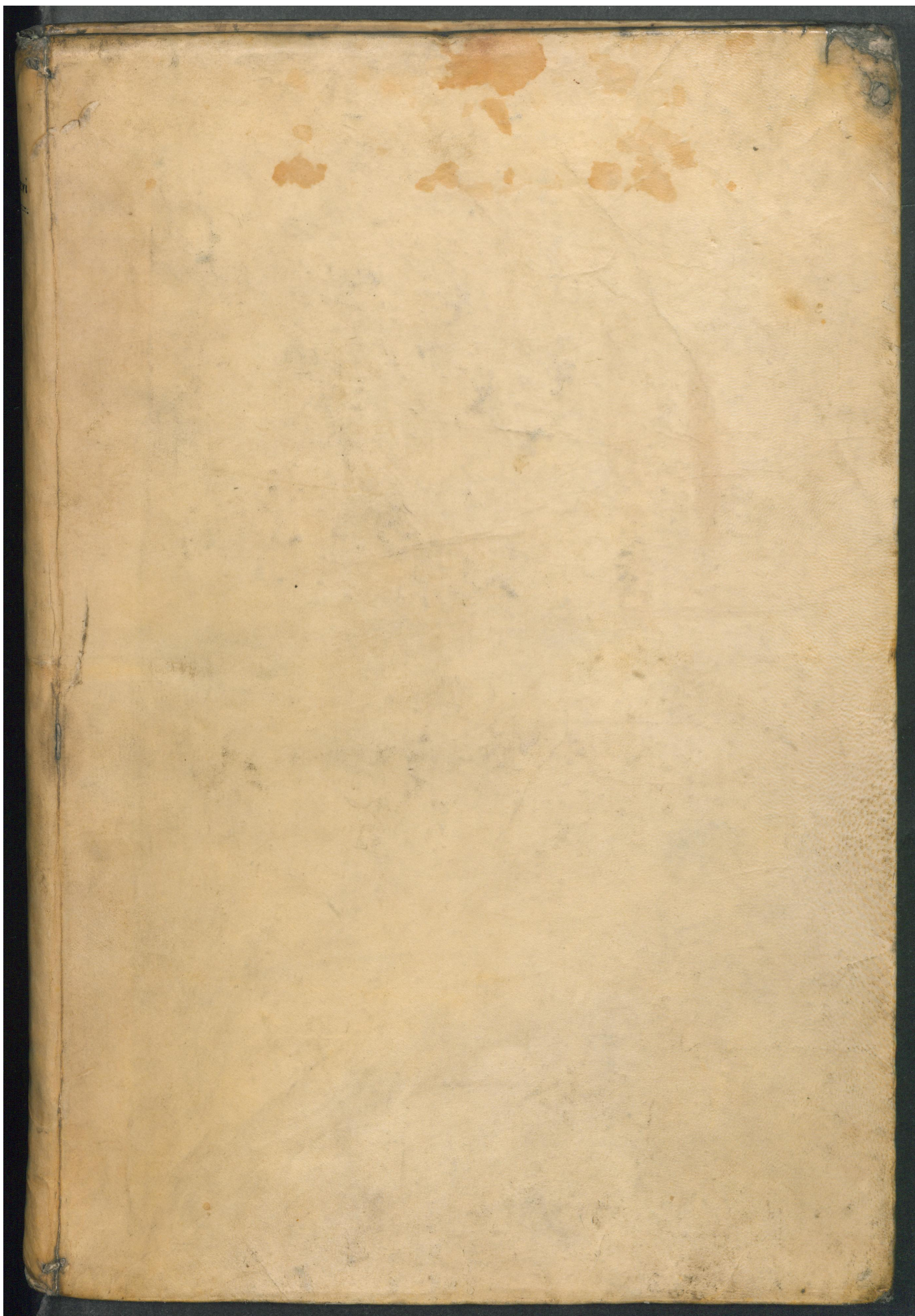
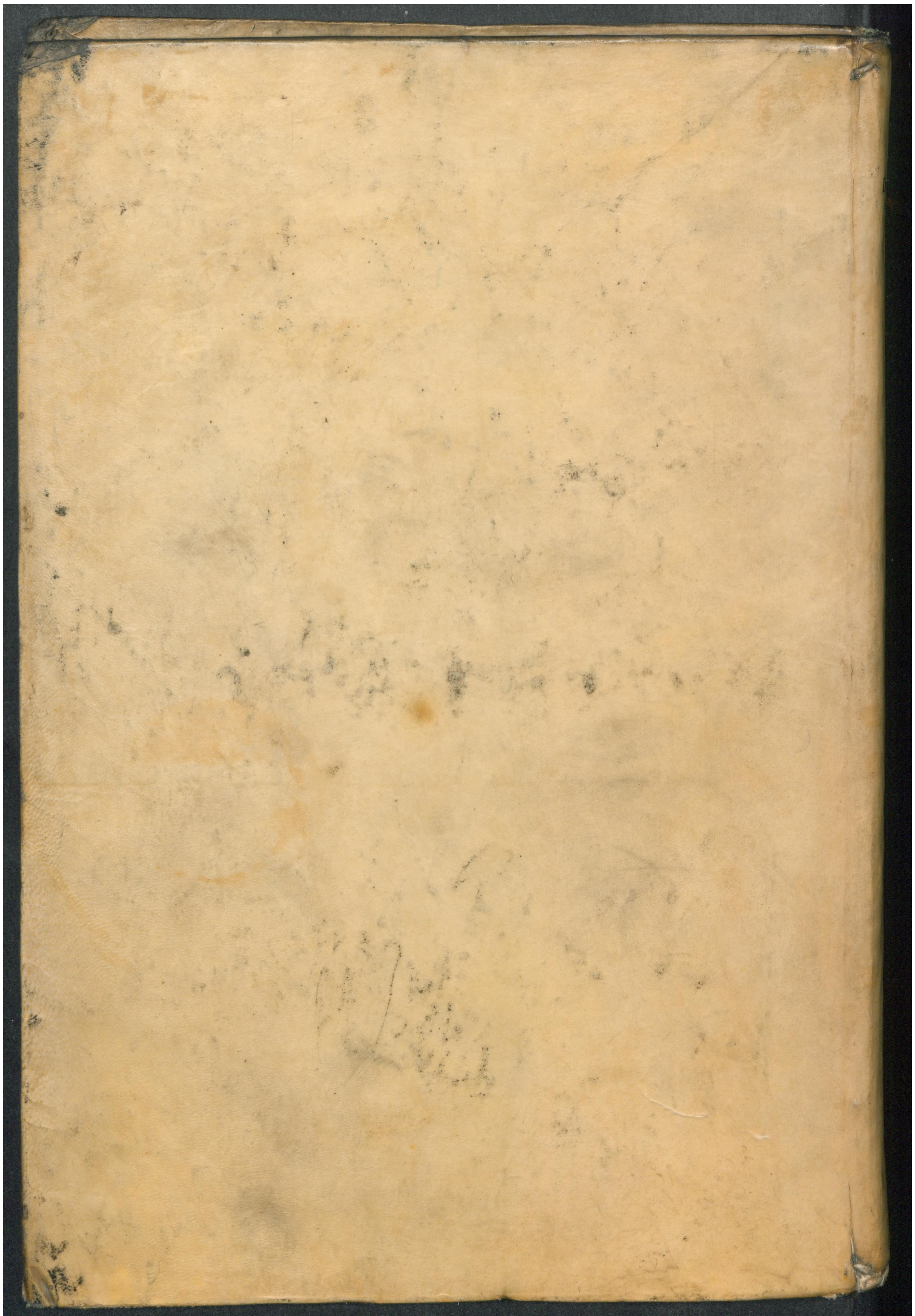
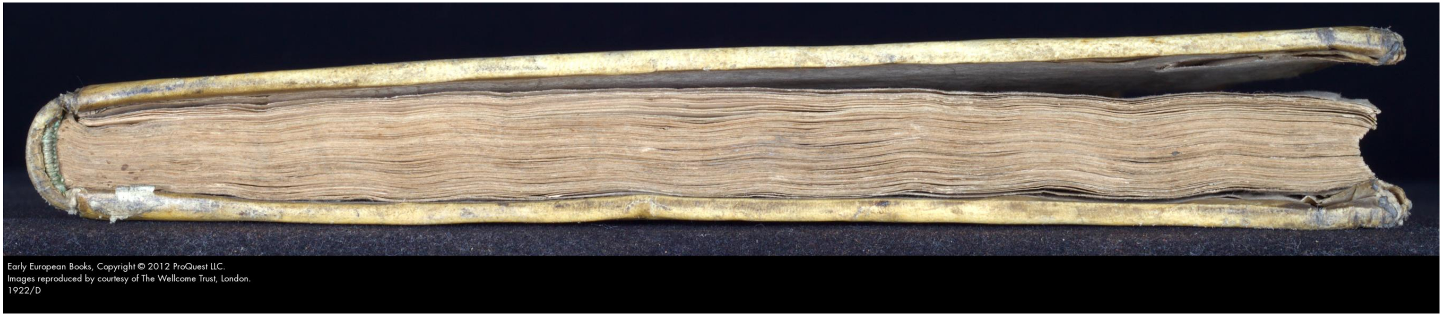



Dureri









Very Scarce Edit.

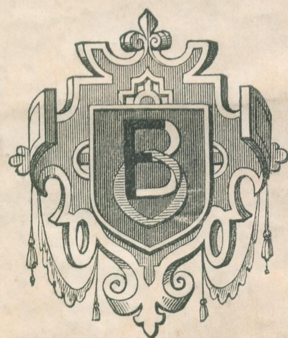
Dur
Dürer

Duerer

N m l
16

Paris C. Wechel 1552

C 7-6




1530

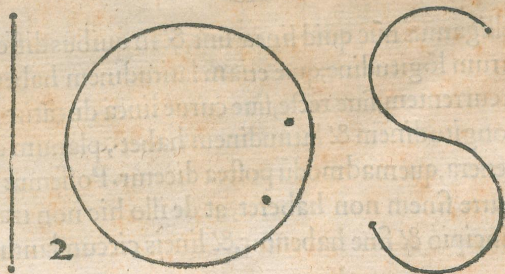
ALBERTI DVRERI
ELEMENTORVM GEOMETRICORUM Liber Primus.

EVCLIDES undecunque doctißimus conscripsit Geometriæ elementa, quæ si quis recte intelligit non opus habet meis traditionibus, quæ solum iuuenibus, & ijs quibus nemo alius est præceptor æditæ sunt.

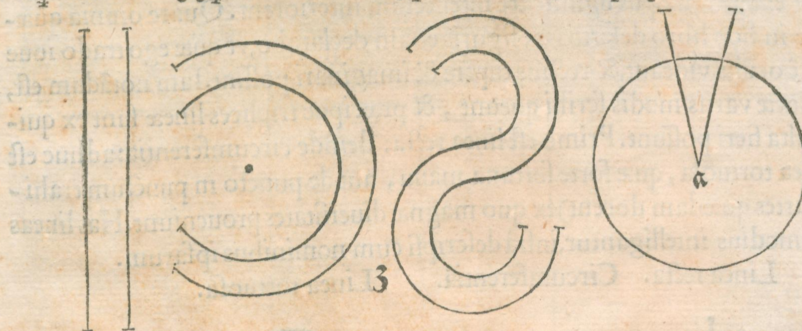


PRimo quidem Geometriam docentem decet discipulos instituere, quod sit commensurationis fundamentum, ex quo metimur quomodo rem propositam siue nuper inuentam, siue à prædecessoribus monstratam, mensurare debeant: tria igitur sunt dimensionum genera, Vnum est lõgitudo, sine latitudine & profunditate, deinde lõgitudo quæ etiam latitudinem habet, tertio longitudo quę & latitudinem & profunditatem habet. Harum quantitatum omnium principium & finis puncta sunt: sed punctus est res quæ neque latitudinem, longitudinem, aut profunditatem habet, tamen rerum omnium corporalium, quæ fiunt aut fingi possunt, principium est & finis, quemadmodum diximus, & huius artis candidati bene sciunt: quare etiã indiuisibilis est, & locum non occupat. Possumus tamen in animo nostro punctum locare quòcunque voluerimus, aut imaginari ipsum moueri sursum aut deorsum, vel in quamcunq; partem placuerit, quo tamen ipsi corpore nostro peruenire non possumus. Sed vt iuuenes in praxi exercitatiores fiant, proponam ipsis pũctum in forma notæ calamo factæ, & ad scribam dictionẽ punctũ qua ipsum significatur. Punctum ·
Quum verò punctum illud à primo suo loco ad alium trahitur, relinquet post se vestigium quoddam, quod linea vocabitur: & hæc linea longitudo est sine latitudine & ꝑfunditate, & potest protrahi quãtũ libuerit: hanc lineã hic tractu recto & sublõgo, calamo repręsentabo nomine linea, Linea ———— 1
vt inuisibilis linea tractu illo recto animo intelligatur. In hunc enim modum oportet externum opus significare intellectum interiorem. Quare omnia quæcunque in hoc libro describam, figuris etiam declarabo, vt quæ ego trado iuuenes antè oculis videant, & rectius capere & imaginari possint. Iam notãdum est, quòd lineæ variis modis scribi queunt, & præcipue triplices lineæ sunt ex quibus multa fieri possunt. Primo est linea recta: deinde circumferentia: adhuc est alia linea tortuosa, quæ forte fortuna manu, aut de puncto in punctum trahitur (vt artes quædam docent) ex quo magnæ diuersitates proueniunt. Has lineas vt commodius intelligantur, infrà descripsi cum nominibus ipsarum.

Linea recta. Circumferentia. Linea tortuosa.




Otandum est, quòd tres illæ prędictę lineę possunt scribi pro arbitrio, aut breues aut longæ. Et si locus & tempus permitterent, possit linea recta protrahi in perpetuum, nihil tamen obstat quin eam intellectu nostro producamus in infinitũ. Ea etiam licet vti tribus modis, perpendiculariter, transuerse & oblique. Sed circumferẽtia licet vti integra vel parte ipsius, nec potest produci longius, quàm à puncto vnde exire cœpit donec ad idem rursus reuertatur, quòd si vltrà protraheretur, incurreret priorẽ circuitum: hęc circumferentia potest esse aut crassa, aut tenuis, quæ si inflectatur sursum aut deorsũ, fit ex ea linea tortuosa. At linea tortuosa potest infinitis modis variari, ex qua fiunt res mirabiles, in longum, latum, altum, & profundum. Et quemadmodum certum est, multas res arduas absolui posse vna tãtum linea, quod quidem ii qui linearum proprietates non perpendũt, ignorant, atq; hic etiam parum de eis tradatur, ita facile diiudicandum erit, quid duabus, tribus aut pluribus lineis fieri possit: præsertim cum tria illa linearum genera, cum suis differentiis concurrant: nam multę etiam lineæ sunt, quæ non nisi aliarũ adminiculo fieri possunt. Sciendum quoque est, quòd lineæ parallelæ sunt, quæ semper æquidistanter currunt, siue ducantur directe, circulariter, aut tortuose. Item lineę quę non æquidistanter ducuntur, conueniunt tandem & faciunt angulum acutum. Quare duę lineæ perpendiculares non erunt parallelæ, eo quòd protractæ, ad centrum vniuersi tandem concurrant. Sic faciunt omnes lineæ, quæ non parallelæ currunt: aut enim ex vna parte coniunguntur, aut versus alteram: magis quoque aperiuntur vt prius dictum est. Quòd autem nos lineis perpẽdicularibus pro æquidistantibus vtimur, in causa est, quòd hæ tam longè, ad centrum videlicet terræ currant, antequam conueniant, quare propter interualli magnitudinem diuersitas nobis videtur insensibilis. Sed hæc linearum genera hic protraxi.

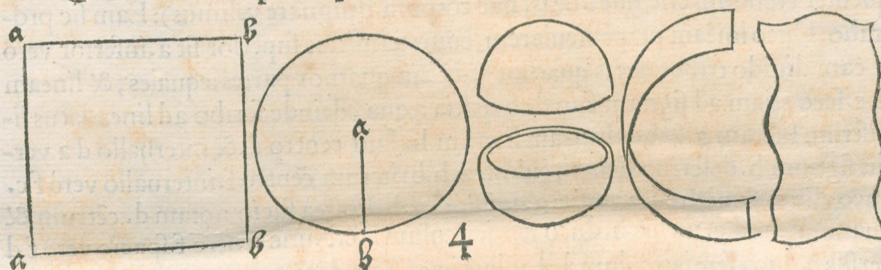



Vum intelligamus nũc quid lineæ sint, & in quibus differãt, dicã deinceps de earum lõgitudine, quæ etiam latitudinem habet, semper cum ipsa linea currentem, siue recte, siue curuè linea ducatur. Ea igitur linea quæ longitudinem & latitudinem habet, planum dicitur, cuius etiam diuersa sunt genera, quemadmodũ postea dicetur. Possemus planũ imaginari, quod ex omni parte finem non haberet, at de illo hic non tractabimus, sed de his solum quæ principio & fine habentur, & lineis circundantur, vt formam

aliquam

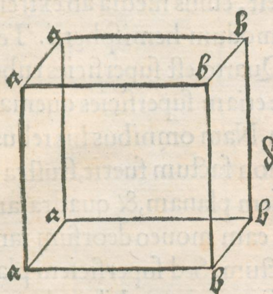
aliquam recipiant, quarum genera multa sunt, ex quibus pauca quædam indi-
cabo. Primum igitur superficies plana est, cuius media ab extremis non subsul-
tant. Deinde est superficies globosa, in modum hemispherii. Tertio est superfi-
cies cõcaua, quemadmodum ahenum. Quarto est superficies tuberosa, locis qui-
busdam eleuata, reliquis depressa. Sunt etiam superficies quemadmodum latus
circulus tortuosæ, diuersorum generum. Nam omnibus his rebus possumus pro
vtilitate in operibus nostris vti, quod si non factum fuerit, frustra obtudimus ca-
put. Nunc primum describam superficiem planam, & quadratam in hunc mo-
dum, Duco lineam transuersam a b. eam moueo deorsum tantum quantum
ipsa longa est, eritque quadratum perfectum. Sed superficiem planam circuli sic
facio, Sit linea a b cuius terminum a. relinquo immobilem: b. verò alterum ter-
minum circũago donec iterum redeat ad punctũ, vnde moueri cœpit, & descri-
bet signum b. circumferentiam plani circularis, quod fecit linea a b. & mane-
bit punctum a. in medio, à quo distantia ad circumferentiam vbique est æqua-
lis, hec omnia hic etiam protraxi.

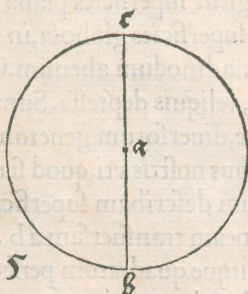
Quadratum. supficies plana circuli. sup. cõcaua. sup. curua. su. tuberosa.



QVid lõgitudo & latitudo, hoc est, superficies sit, iam dictum est: nunc de longitudine, latitudine, atq; profunditate, hoc est, corporibus agemus, ex quibus quo pacto aliqua fiant, docebimus. Primũ igitur accipe quadratum a. b. b. a. quod pauloante fecimus, & eleua illud rectissime tantum, quanta latitudo ipsius est, fietq; cubus æquilaterus & æquiangulus. Postea reuertere ad planam circuli superficiẽ prius descriptam, in qua semidiametrũ b a. protrahe in directum per totum circulũ vsq; ad circũferentiã, quam vbi attigerit, fac signum c. & erit b. a. c. diameter circuli, arcus partẽ sinistram nota puncto d. dextrã verò puncto e. Circa axem igitur b c. immobilem, voluatur superficies. b. e. c. d. à puncto d. vsq; ad e. facietq; circũferentiam b. e. c. d. globum absolutissimum, à cuius superficie, ex omni parte æquale interuallũ est ad centrum a. & sic habes duo corpora solida, cubum scilicet & globum. At inter omnia corpora non est perfectius globo.

Cubus. Globus.

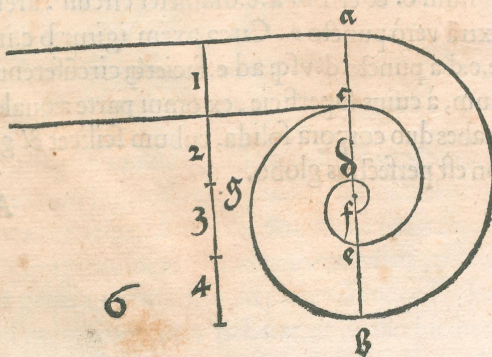






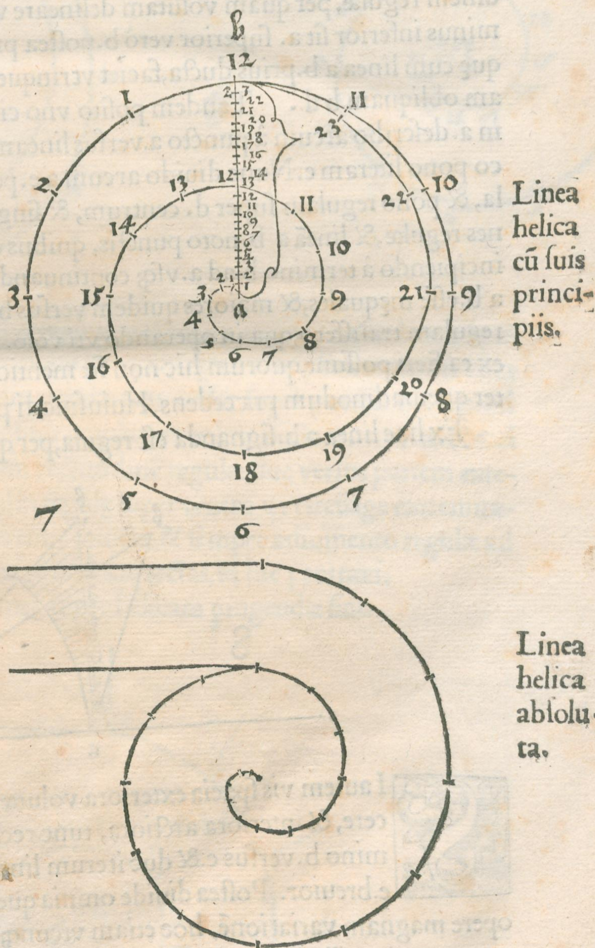
HActenus ostendimus quid linea, superficies, & corpus sit, quæ omnia siue parua siue magna sint, arte mēsurari possunt: nam mensura contingit ea, quæ prope & lōge sunt. Nunc iterum incipiam lineas quasdam mensuratas ducere, quæ in multis operibus vtiles erunt. Notum est quòd vna linea, variis modis protracta, diuersas formas repręsentat: Primum igitur circino describam lineam inuolutam in superficie plana (nam plano frequenter vtendum erit, siue lineas, siue corpora designare velimus): Eam sic protraho: Duco lineam perpēdicularem, cuius terminus superior sit a. inferior verò b. eam diuido tribus notis quæ sint c. d. e. in quatuor partes æquales, & lineam d e. seco etiam ad signum f. in duo spatia æqua, deinde scribo ad lineæ latus sinistrum literam g. & ad dextram literam h. Iam centro d. & interuallo d a. versus signum h. describo semicirculum a. h. b: iterum centro f. interuallo verò f c. duco alium semicirculū, versus g. qui sit c. g. b. Postea facio notam d. cētrum, & quantitatem d. c. versus h. duco semicirculum c. e. Nunc centro f. spacio verò f d versus g. duco semicirculum à. d. vsque in e. Tandem pono vnum pedem circini super lineam a b. in medio inter d. & f. & alterum in punctum d. scriboq; vltimum semicirculum d. f. in latere, vbi est h. Atque sic linea ista absoluta erit, quæ quidem vtilis est ad multa opera perficienda: quod vt melius intelligatur, produxi infrà ex punctis a. & c. binas lineas transuersas, & inuicem parallelas, ab ipsa linea inuoluta versus manum sinistram vt hic videri licet.

Linea inuoluta circino descripta.





Nunc alia arte lineam spiræ aut cocleæ in modum inuolutam describemus,quæ ad diuersa opera vtilissima erit,& præcedentis loco vti ea possumus,multaq; arcana ex eius ductu discuntur. Principium ipsius sumitur à medio puncto,circa quod reuoluens longitudo eius,extenditur in immensum spatiũ,tamen inter reuolutiones, semper manet æquale,prę- terq̃ in prima. Hanc volutã siue cocleæ lineã,sic facio:ego pono pũctum a. super quod describo circumferentiam tantæ quantitatis, quantũ eam lineam futuram excurrere lubet,eam circumferentiam diuido per duodecim puncta,in totidem interualla æqualia. Postea ex centro a. duco lineam rectam sursum,vsque ad circumferentiam, cuius terminus sit b. atque ibidem scribo 12. & ordinem punctorum numero,versus sinistram 1.2.3.&c. quousque redeo ad 12. Sed lineam rectam a b. seco per viginti tria pũcta in 24. partes ęquales. & à signo a. incipio supputare 1.2.3.&c. Deinde accipio regulam rectam, & transfero in eam diuisiones prædictæ lineæ a b. quas etiam signo numeris arithmeticis, & pono terminũ regulæ a. vbi numerus incipit, super a. centrum circuli, & terminum b. pono super circumferentiam a. numerũ 1. & vbi signum 1. regulæ cadit, illic facio etiã notam 1. & sic fixo a. termino regulæ super a. cẽtro circumago partem regulæ b. ad omnes diuisiones circũferentiæ, notando casus diuisionũ regulæ & indicabũt partitiones regulæ omnia puncta spiralis lineę per quæ ducenda erit. Quare si diligenter obseruaueris numerũ, non poteris errare. Sed cum linea duas reuolutiones cõtinuet, & circumferẽtia duodecim solum, regula vero currens vigintitres habeat diuisiones, animaduerte, vt regulæ numerus ordine procedat: nam numero circũferentię 1. correspondebunt. 13.2, 14.3, 15.4, 16.5, 17.6, 18.7, 19.8, 20.9, 21.10, 22.11.23. Hęc linea potest multiplices circuitiones facere: Quare qui his opus habet, multiplicet diuisiones regulæ, & puncta circumferẽtiæ relinquet intacta: Iã cõueniet circũferẽtiam cũ regula diuisa, & omnibus suis nu



Linea helica cũ suis principiis.

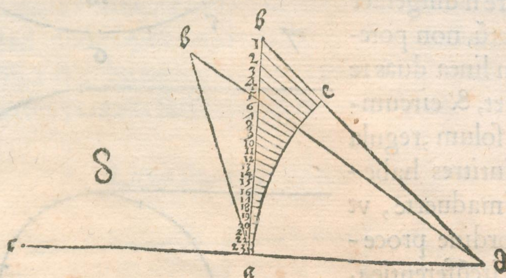
Linea helica absoluta.

meris, per quæ linea ad cochleæ similitudinē ducta est, deponere, & eam solam sinere, vt absolutè videri possit. Quo pacto igitur linea ad instar cochleæ protrahi debeat, quæq; ipsius forma sit protractæ, infrà descripsimus: & ad lineam ipsam absolutam duxi versus sinistram, binas lineas transuersales & ęquidistantes, superiorem quidem contingentem punctum. b. terminū scilicet exteriorem lineæ spiralis, inferiorem verò contingentem punctū vbi prima volutæ reuolutio finitur. Has autē parallelas protraxi, quo differentia huius cū præcedente clarior fieret.



Am iterum volo prædictam volutam immutare per regulam a b. diuisam, per quam voluta ipsa diuidenda erit: eam regulam conueniet aliter diuidere, quàm prius fecimus, quod fieri potest per duas lineas, curuam scilicet & rectam, quæ sese contingunt, & vna per alteram metitur, vt iam dicetur. Duco lineam perpendicularem, secundum longitudinem regulæ, per quam volutam delineare volo, eius lineæ perpendicularis terminus inferior sit a. superior verò b. postea protraho lineam transuersalē c. a. d. quę cum linea a b. prius ducta, faciet vtrinque angulos rectos, deinde scribo lineam obliquam b d. Tandem posito vno circini pede in puncto d. altero verò in a. describo arcum à puncto a. versus lineam b d. quam vbi arcus ille secat ilico pono literam e. Nunc diuido arcum a e. per 23. puncta in 24. æqualia interualla, & pono regulam super d. centrum, & singulas diuisiones arcus a e. & sectiones regulæ, & lineā a b. noto punctis, quibus etiā adiicio numeros arithmeticos incipiendo à termino b. ad a. vsq; continuando. Ex hoc clarum est partes lineæ a b. esse inęquales, & maiores quidem versus b. minores verò versus a: eas sic ad regulam transfero, qua in operando vti volo. Notandū interim, quòd & multa ex ea fieri possunt, quorum hic non fit mentio. Hæc linea non curret ęquidistanter quemadmodum præcedens. Huiusmodi præparationes hic etiam protraxi.

Ex hac linea a b. signanda est regula, per quam linea helica describetur.



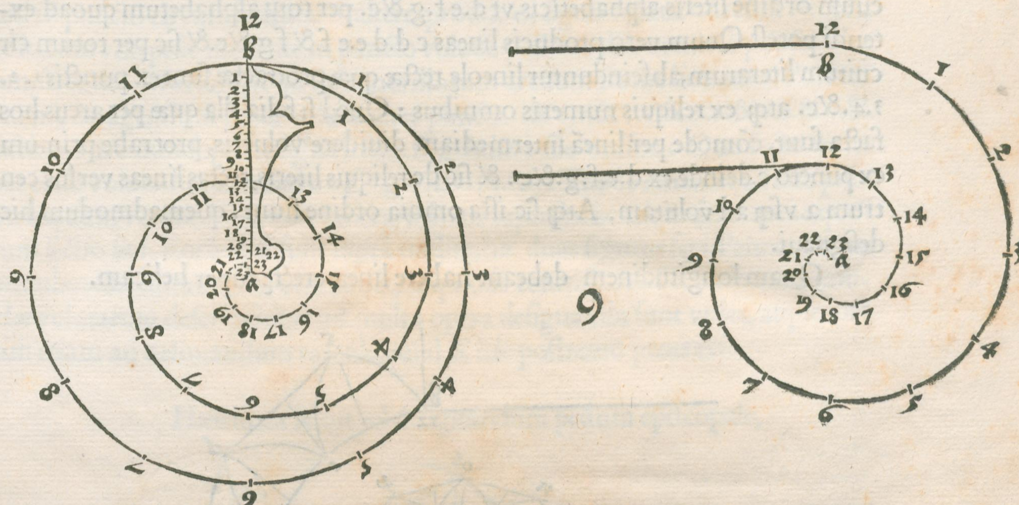


I autem vis spacia exteriora volutæ huius futuræ adhuc ampliora facere, & interiora arctiora, tunc reclina lineam a b. superne cum termino b. versus c. & duc iterum lineam obliquam b d. & erit arcus a e. breuior. Postea diuide omnia quemadmodum prius, & inuenies in opere magnam variationē, hoc etiam vtcunq; ex superiore figura patet. Quum autem variata illa linea a b. cum suis pūctis translata fuerit in regulam, describe circulum ad cuius centrum applicetur terminus a. regulæ a b. & ad circum-

ferentiam

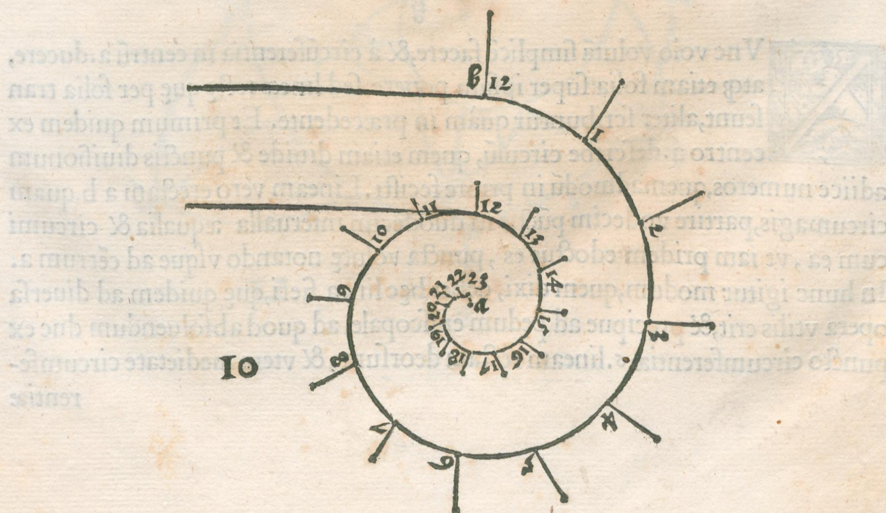
ferentiam applicetur terminus b. & scribe supra pūctum b.12. & operare quemadmodum in voluta præcedēte docuimus, præterquam quòd illam à centro versus circumferentiam extraxisti: hæc à circumferentia versus centrum inducenda erit, quocirca progredere cū numero punctorū in circumferentia, numerādo 1.2.3.4. versus latus dextrum, & videbis differentiam inter hanc & præcedentem, quæq́ ipsarū pulchrior sit. Hæc omnia hic vt in præcedente bis deliniaui.

Voluta cum liniamentis quibus fit. Voluta variata libera.



Item si super volutā ad omnes punctorū numeros, rectas lineas aptè erigere volueris, accipe regulam, quam primo applica terminis volutæ a & b. sic quòd media regulæ pars cadat super punctum a. quod cum factum fuerit, transibit regula per volutę pūcta 12.12.24.18. & 6. à quibus punctis omnibus secundum rectitudinē regulæ duc versus partem exteriorē lineolas. Postea immoto medio regulę super centro a. circūage extremitates ad reliqua volutæ aut circumferentię puncta, & semper adiumento regulæ ad omnes ipsius & volutæ sectiones, erige lineolas rectas, vt hic protraxi:

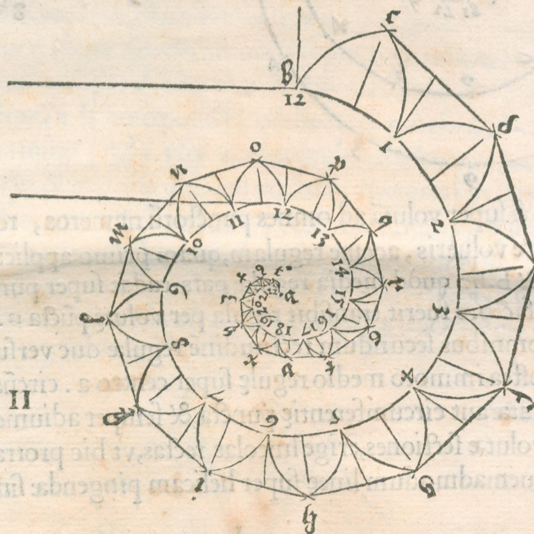
Quemadmodum lineę super helicam pingendæ sint.





QVo pacto autem inuenire debeas longitudinem vniuscuiusq; rectæ lineæ quæ super volutam ponitur, in hunc modum operare. Accipe circinum, cuius vnum pedem pone in punctum 12. vbi est litera b, & alterum in punctum 1. à quo duc arcum sursum: deinde vno pede in puncto 1. sito, reliquo ex signo 12. scribe etiam arcũ versus partem superiorem, & vbi illi duo arcus se intersecant adiice literam c. Sic fac inter omnia numerorũ pũcta ipsius volutę, vt inter 1. & 2. inter 2. & 3. &c. Et signa superne sectiones arcuum ordine literis alphabeticis, vt d.e.f.g.&c. per totũ alphabetum quoad extendi potest. Quum vero producis lineas c d. d e. e f. & f g. &c. & sic per totum circuitum literarum, abscinduntur lineolę rectæ quæ protractæ sunt ex punctis 1. 2. 3. 4. &c. atq; ex reliquis numeris omnibus: Quòd si folia illa quæ per arcus hos facta sunt, cõmode per lineã intermediam diuidere volueris, protrahe primum ex puncto c. deinde ex d.e.f.g.&c. & sic de reliquis literis, rectas lineas versus centrum a. vsq; ad volutam. Atq; sic ista omnia ordine fiunt, quemadmodum hic designaui.

Quam longitudinem debeant habere lineæ erectę super helicam.



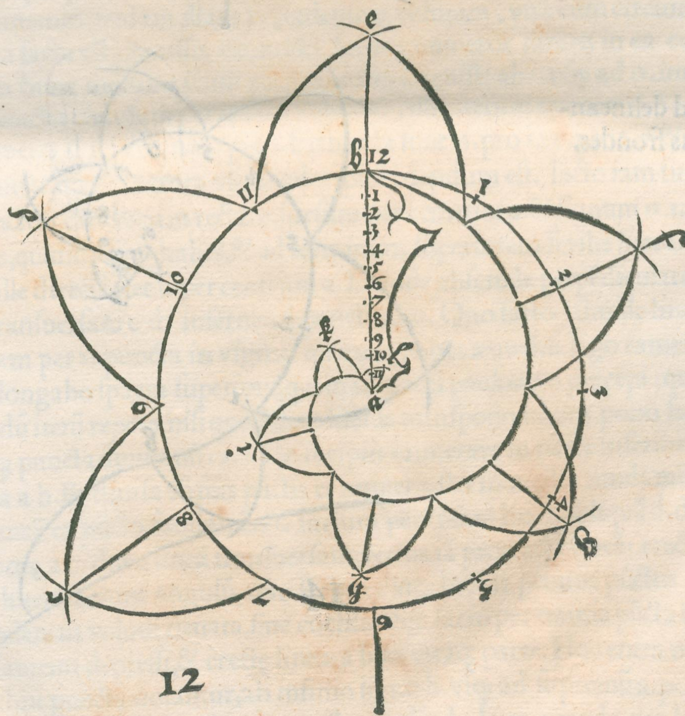


NVnc volo volutã simplicẽ facere, & à circũferentia in centrũ a. ducere, atq; etiam folia super ipsam ponere: sed lineæ rectę quę per folia transeunt, aliter scribuntur quàm in præcedente. Et primum quidem ex centro a. describe circulũ, quem etiam diuide & punctis diuisionum adiice numeros, quemadmodũ in priore fecisti. Lineam vero erectam a b. quam circumagis, partire vndecim pũctis in duodecim interualla æqualia & circumi cum ea, vt iam pridem edoctus es, puncta volutę notando vsque ad cẽtrum a. In hunc igitur modum, quem dixi, debet hęc linea fieri, quę quidem ad diuersa opera vtilis erit, & pręcipue ad pedum episcopale, ad quod absoluendum duc ex puncto circumferentiæ 6. lineam rectam deorsum, & vtere medietate circumferentiæ

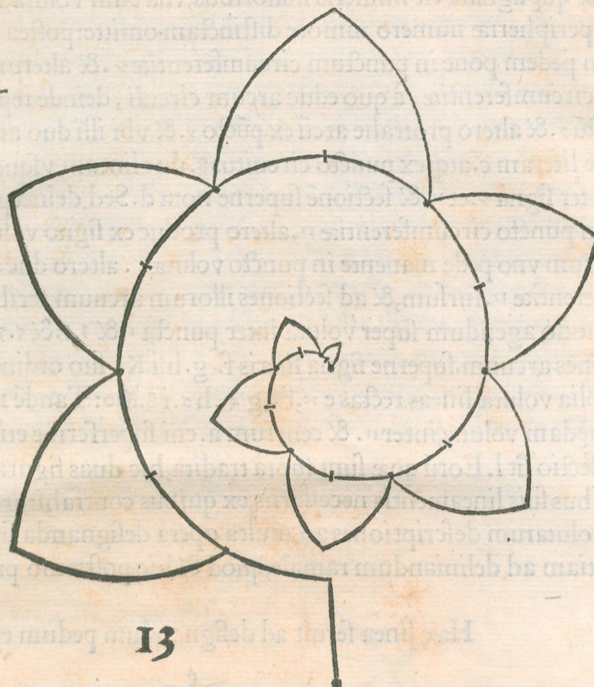
rentiæ

rentiæ quę signata est numeris maioribus, vnà cum voluta, reliquā autem medietatē peripheriæ numero minore distinctam omitte: postea accipe circinū, cuius vnum pedem pone in punctum circumferentiæ 9. & alterum in punctum 7. eiusdem circumferentiæ, à quo educ arcum circuli, deinde repone vnum pedem in punctū 7. & altero protrahe arcū ex pūcto 9. & vbi illi duo arcus se intersecāt, illic scribe literam c. atq; ex puncto circuitus 8. duc lineam vsque ad c. Eodem modo fac inter signa 9. et 11. & sectionē superne nota d. Sed deinceps posito vno pede circini in puncto circumferentiæ 11. altero produc ex signo volutæ 1. arcum circuli, ac iterum vno pede manente in puncto volutæ 1. altero duc arcum è puncto circumferentiæ 11. sursum, & ad sectiones illorum arcuum scribe literam e. Pari etiam modo agendum super voluta inter puncta 1. & 3.3. & 5.5. & 7.7. & 9.9. & 11. & sectiones arcuum superne signa literis f. g. h. i. K. suo ordine. Quo facto trahe per folia volutæ lineas rectas e 12, f 2, g 4. h 6. i 8. K 10: Tandē remanet adhuc portio quędam volutæ, inter 11. & centrum a. cui superscribe etiam duos arcus, quorum sectio sit l. Eorū quæ sunt suprà tradita, hic duas figuras feci. Primam cum omnibus suis lineamentis necessariis, ex quibus contrahitur. Secundam nudam. Hæc volutarum descriptiones ad multa opera designanda sunt vtiles, atque interim etiam ad deliniandum ramale, quod & hic postremo protraxi.

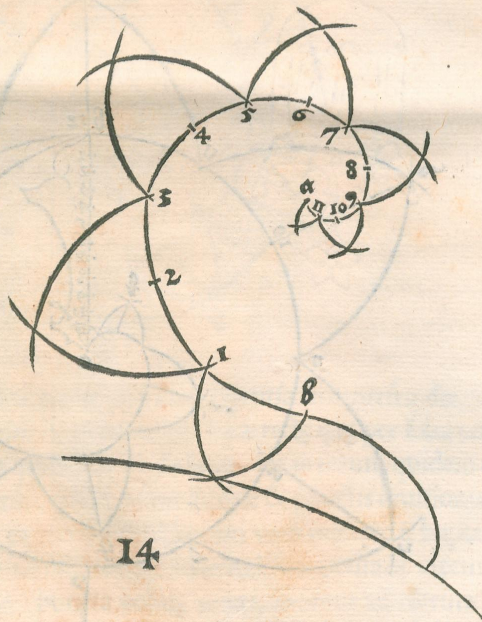
Hæc linea seruit ad designandum pedum episcopale,



Linea pedi epi-
ſcopalis nuda.



Ad delinean-
das frondes.

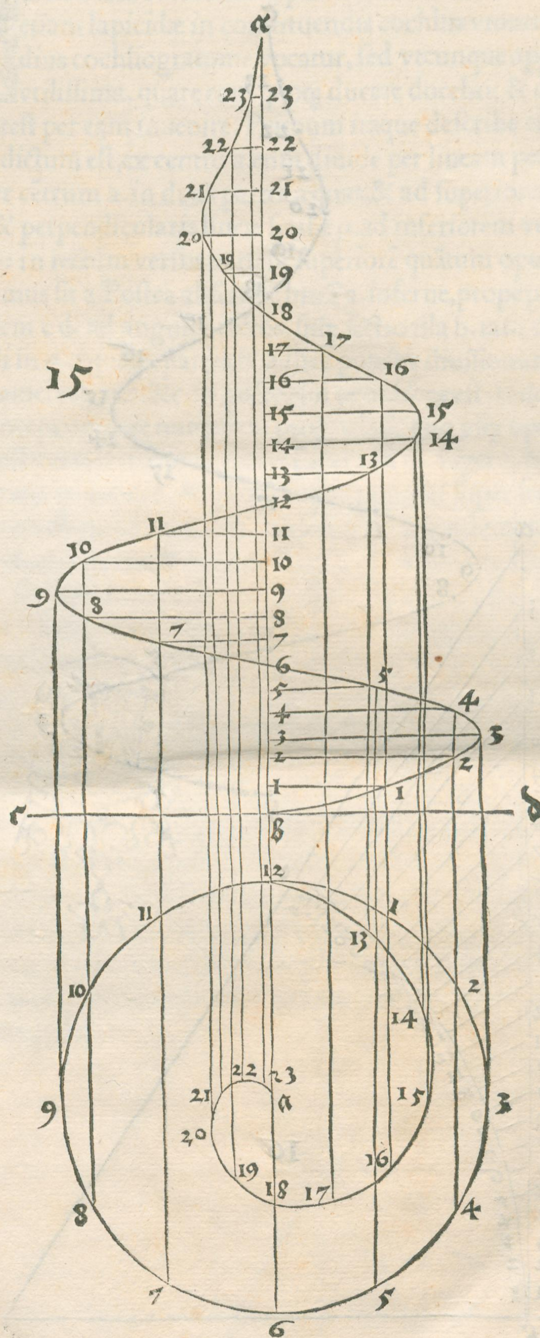



Otandum est, quòd circumferentia circuli, per quam voluta describitur, in tot partes diuidi potest, in quot voluerimus: quo enim plures fuerint partes, eò arctius mensurandum erit, & in quot partes circumferentia diuisa fuerit, in tot partes erit diuidenda & regula, per quam volutam simplicem facere vis. Si autem eam bis, ter aut quater, circumducere statuisti, tum multiplica etiam puncta regulę per duo, tria aut quatuor: & circumcurre toties cum ea, quoties puncta multiplicasti, inuenies postulatum. Quòd si times, quum partes regulæ multiplicas circumeundo per circumferētiam, propter numeros inæquales, te posse errare, fac sic, Quum circumferētiam tuam diuisisti, quod sit exempli gratia, in duodecim partes, & vis volutā bis, ter aut quater circumducere, partire regulam in quot volueris puncta, quibus adscribe numeros arithmeticos.1.2.3.&c. vsque ad 12. postea incipe rursus numerare 1.2.3.&c. vsque ad 12. atq; iterum eodem modo sępe repetēdo post 12.1.2.3.&c. quoad perueneris ad finem vsque regulę: Et applica regulam sic circūferentiæ, vt circumeundo numerus regulæ semper correspondeat numero circumferentię: eo enim modo non poteris errare. Iam verò cum voluta in superficie plana sit descripta, consequenter eam è plano suo in altum eleuare docebo. Certum autem est cum quippiā facere volumus, primū fundamentū ipsius statuēdum esse, siue sit ędificium aliquod, siue quæcūq; alia res: eadem ratione voluta nostra sursum duci non potest, nisi ipsa prius, vt fundamētū, in plano sit posita. Quare primum protrahe pro fundamento, nudam illam pręcedentem volutam, vnà cum circumferentia sua ex qua facta est, omissis omnibus foliis: numeros tamen in ea conueniet mutare, in hunc modum, Cum per ambitum circūisti ab 1. vsq; ad 12. intras cum reliquis punctis circulum per ipsam volutam, illic iterum numeras 1.2.3. &c: id quod numerandum est, nam pro 1. scribenda sunt 13. pro 2.14. pro 3.15. & sic deinceps cōtinuando numerum vsque ad 23. procedendum est. Iacto iam fundamento, ex puncto 6. duc lineam rectam, sursum per centrum a. & signum 12. tantę longitudinis, quanta opus habes, & ad terminum superiorem scribe literam a. quòd punctus ille directè stet super centrum a. Deinde abscinde perpēdicularem a. per lineam transuersam c d. inferne ad punctum b. Quo facto, diuide lineam a b. superiorem per 23. puncta in viginti quatuor partes æquales. Ego tamen hic ordine prolongabo spacia superiora, quemadmodū pauloante pręcepi: quare eundem modū iterū repeto, nisi quòd duas literas transpono, nam a. pono suprà et b. infra, atq; puncta diuisionū 1.2.3.&c. incipio numerare in parte inferiore. Quum iam linea a b. sic diuisa cū suis pūctis et numeris, stet in medio fundamēti erecta, ꝑduco lineā ex pūcto fundamēti 1. sursum per ipsam lineā obliquā d. deinde ex pūcto 1. linę a b. duco lineā transuersam, versus iā protractā lineā 1. erectā: & vbi duæ illę lineæ faciunt angulū, illic scrbo 1. atq; hic est primus pūctus qui incipit ascendere in voluta eleuata, siue cochlio. Sic facio per omnia pūcta & numeros fundamenti depressi, & erectę lineæ a b. in vtraq; parte. Hoc enim modo singula cochlii puncta notantur, ab infimo signo b. vsq; ad supremū a. postea continuo lineam tortuosam, ab vno puncto ad aliud. Item quando per hanc lineam cochliū in tectū alicuius turris fit, debet infimus gradus multo longior esse

supremo

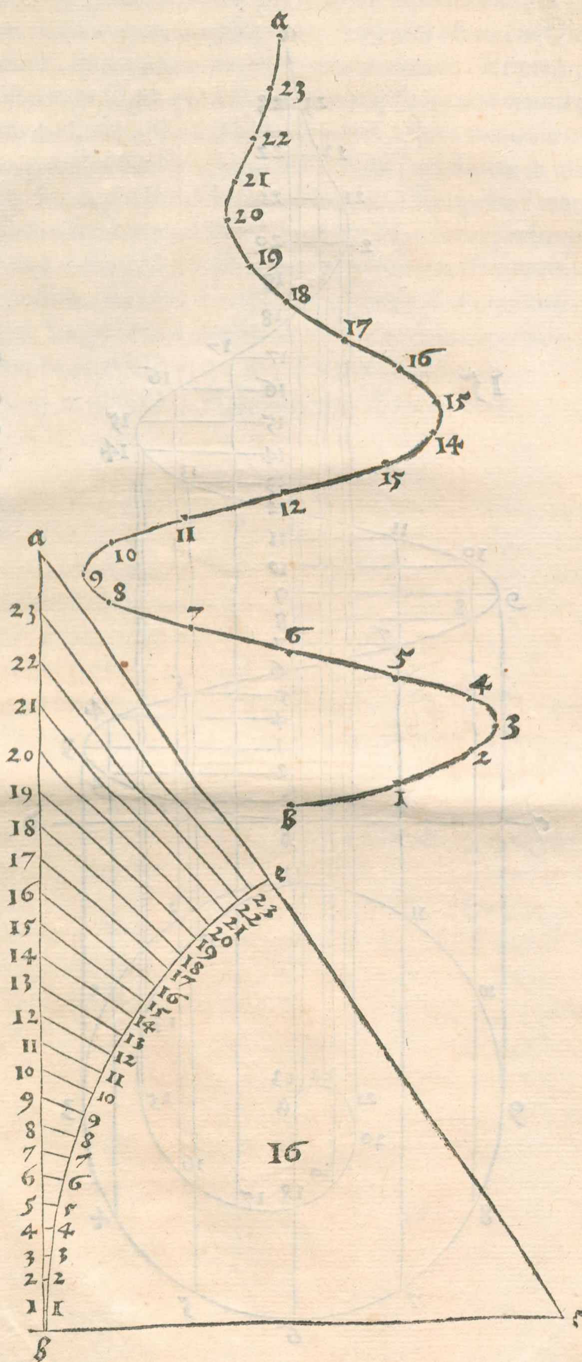
ſupremo, & ſic ordine perpetuo debet ſemper inferior ſuperiore & ſibi incubẽte lõgior eſſe: eadem ratione quanto quiſque gradus altior eſt in cochlio, tanto debet etiam eſſe craſſior, quæ omnia hic diligenter protraxi. Et primum quidem cochlii fundamentum, ſuper quod & cochlium ipſum, cum omnibus lineis ſuis quibus deſignatum eſt: deinde ad cochlii lineam nudam tortuoſè in altum erectam. Hæc linea poteſt arcte ſuper ſeipſam currere, vel ſtatim in altum extendi prout linea a b. fuerit prolixa, erítque ad multa vtilis opera. Triangulum cum arcu ſuo etiam a b c. ex quo lineæ a b. partes ſuperiores prolongaui, hic deſcripſi, cum reliquis lineis & numeris neceſſariis. Iſtæ cochliorum lineæ poſſunt etiam fieri angulares, ſi inter duo puncta ſiue numeros ſemper vnus omittatur: vt ſi in cochlio eleuato traheres ex puncto b. vſque ad 2. lineam rectam ex 2, in 4. ex 4, in 6. &c. ſicque deinceps vſque ad a.

Hic vides cochlium nudum.



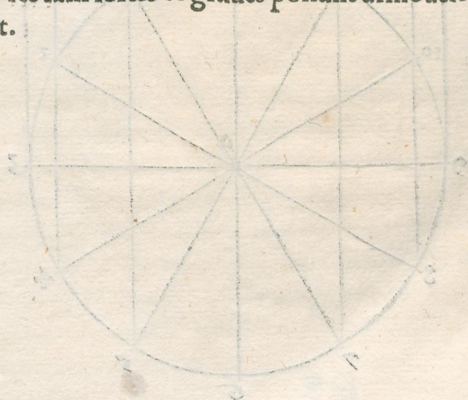
Cochlium ex fundamento protractum cum omnibus lineis necessariis ex quibus factum est.

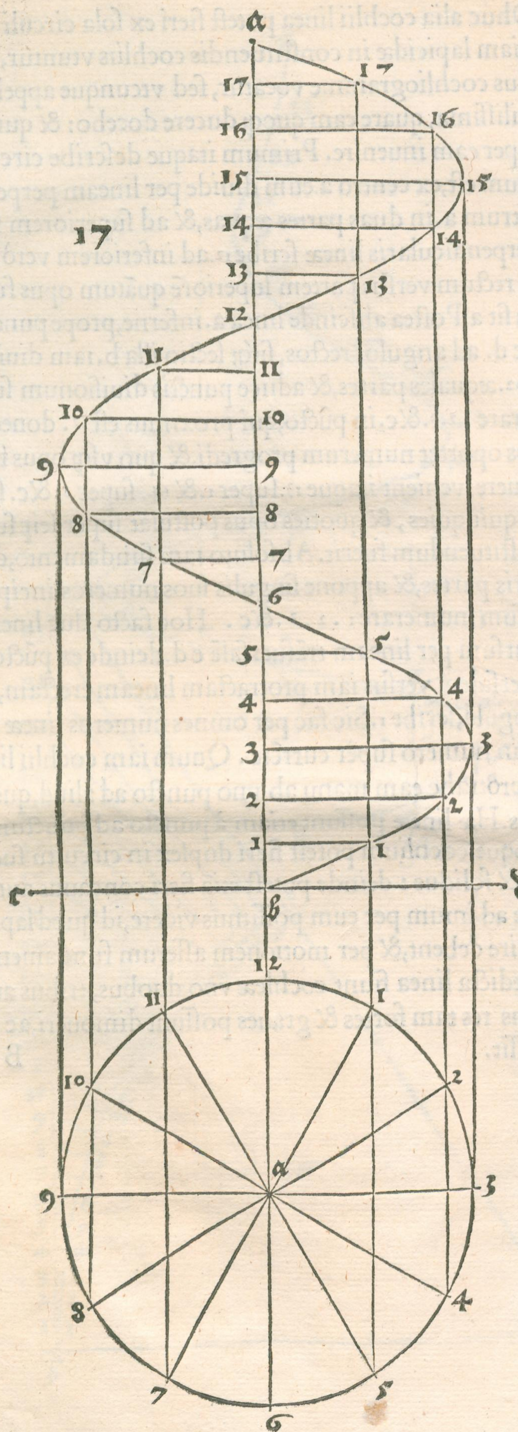
Hic vides co-
chlium nudum.



Ex hoc triangu
lo a b c. diuisa
est linea cochlii
a b.

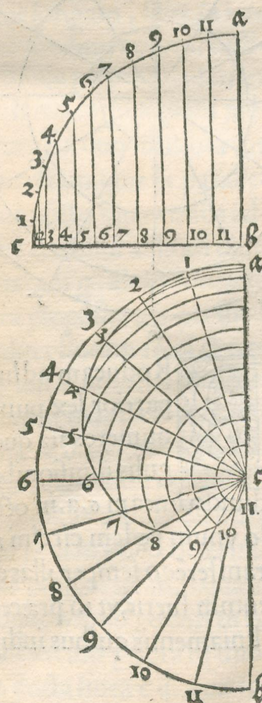

ADhuc alia cochlii linea potest fieri ex sola circuli circumferẽtia, qua etiam lapicidæ in constituendis cochliis vtuntur, quæ tamẽ commodius cochliogramme vocatur, sed vtcunque appelletur, linea hæc est vtilissima, quare eam quoq; ducere docebo: & qui inuestigare volet, multa potest per eam inuenire. Primum itaque describe circulum, vt in præcedentibus dictum est, ex centro a. eum diuide per lineam perpendicularem transeuntem per cẽtrum a. in duas partes æquas, & ad superiorem sectionem circumferentiæ & perpendicularis lineæ scribe 12. ad inferiorem verò 6. deinde protrahe lineam 6. 12 in rectum versus partem superiorẽ quãtum opus fuerit, cuius terminus supremus sit a. Postea abscinde lineã a. inferne, prope punctum 12. per lineam trãsuersalem c d. ad angulos rectos, sitq; sectio illa b. iam diuide circumferentiam circuli in 12. æquales partes, & adiice punctis diuisionum suos numeros, incipiendo numerare 1. 2. 3. &c. in pũcto, qui proximus est 12. donec iterum redeas ad 12. Sed deinceps oportet numerum progredi, & quo vsq; opus fuerit, vnum super alium constituere: venient itaque 13. super 1. & 14. super 2. &c. sic potest numerus ter, quater aut quinquies, & quoties opus postulat super seipsum currere, prout cochlium constituendum fuerit. Absoluto iam fundamento, diuide lineam a b. in quot volueris partes, & appone singulis suos numeros, incipiendo à puncto b. versus a. sursum numerare 1. 2. 3. &c. Hoc facto duc lineam à puncto circũferentiæ 1. sursum per lineam trãsuersalẽ c d. deinde ex pũcto 1. lineæ a b. trahe lineam transuersalem versus iam protractam lineam erectam, & vbi duæ illæ lineæ faciunt angulũ, scribe 1. Sic fac per omnes numeros lineæ a b. & fundamenti, atque etiam in numero super currẽte. Quum iam cochlii linea sic fit per puncta designata, protrahe eam manu ab vno puncto ad aliud, quemadmodum me fecisse hic vides. Hæ lineæ possunt etiam à puncto ad punctum, angulares protrahi. Tale quoque cochlium potest fieri duplex in circuitu suo, Primũ quidem fit fusus rectus & solidus: deinde potest etiã fieri concauus aut tortuosus, sic vt à summo vsque ad imum per eum possimus videre, id quod lapicidæ in suis protractionibus scire debent, & per motionem asserum fundamentalium operi applicare. Ex prædicta linea fiunt cochleæ vno, duobus, tribus aut quatuor circuitibus &c. quibus res tam fortes & graues possunt dimoueri, ac frangi, vt mirari quis merito possit.



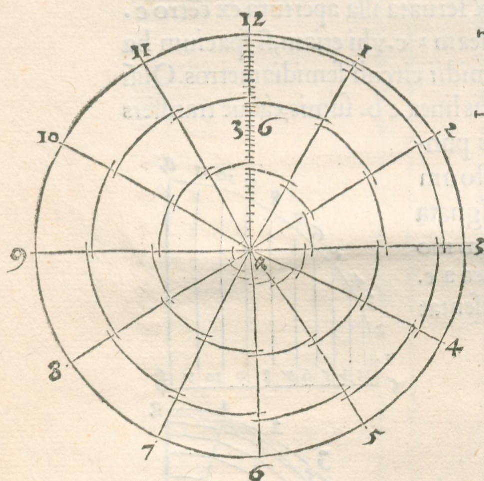


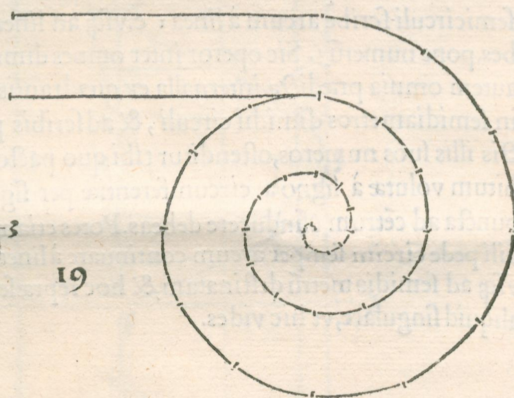
Cochlium prædictum cum suo fundamento.


Vnc simplicem quandam volutã ꝓtrahere docebo, & alia etiam via, quàm prius fecimus, in hunc modum, Describe quadrantem circuli a b c. & sit b. centrum, a. verò angulus superior, & c. angulus ad latus, deinde diuide quartam illam circumferẽtiæ a c. vndecim punctis, in duodecim partes æquales: quas numera à c. versus a. & trahe à singulis diuisionũ punctis lineas parallelas, in lineam trãsuersam b c. cui etiam adscribe numeros, quemadmodum in quarta circumferentię, incipiendo à pũcto diuisionis c. proximo, & sic est linea c b. diuisa, ex arcu circuli c a. quod primum est fundamentum. Sub eo nunc describe semicirculũ, ex centro c. cuius semidiameter sit ęqualis lateri quadrãtis b c. & sit diameter illa superne a. inferne verò b. Deinde partire semicirculum a b. in duodecim partes æquales, quibus etiam adiice suos numeros ab a. versus b. numerando, & duc lineas rectas à numerorũ punctis in centrum c. Quo facto accipe circinum, & pone eum vno pede in centrum quadrantis b. & alterum in punctum 1. lineæ transuersalis c b. & transfer interuallũ istud in semicirculum, in cuius centrum c. posito vno pede circini, reliquo sub a. in linea a c. à qua vsque ad lineam 1 c. duc arcum, ad cuius finem, si potes scribe etiam 1. Nunc iterum accipe circinum & pone eum vno pede in centrũ quadrantis b. & altero in punctum 2. transuersalis c b. & seruata illa apertura ex cẽtro c. semicirculi scribe arcum à linea 1 c. vsq; ad lineam 2 c. vbi etiam, si spacium habes, pone numerũ 2. Sic operor inter omnes dimidii circuli semidiametros. Quũ autem omnia prædicta interualla ex quadrantis linea c b. sumis, eáque transfers in semidiametros dimidii circuli, & adscribis punctis illis suos numeros, ostenditur tibi quo pacto ambitum volutæ à signo a. circumferentiæ per signata puncta ad cẽtrum c. inducere debeas. Potes etiam mobili pede circini semper arcum continuare à linea a c. vsq; ad semidiametrũ destinatam, & hoc repræsentat aliquid singulare, vt hic vides.



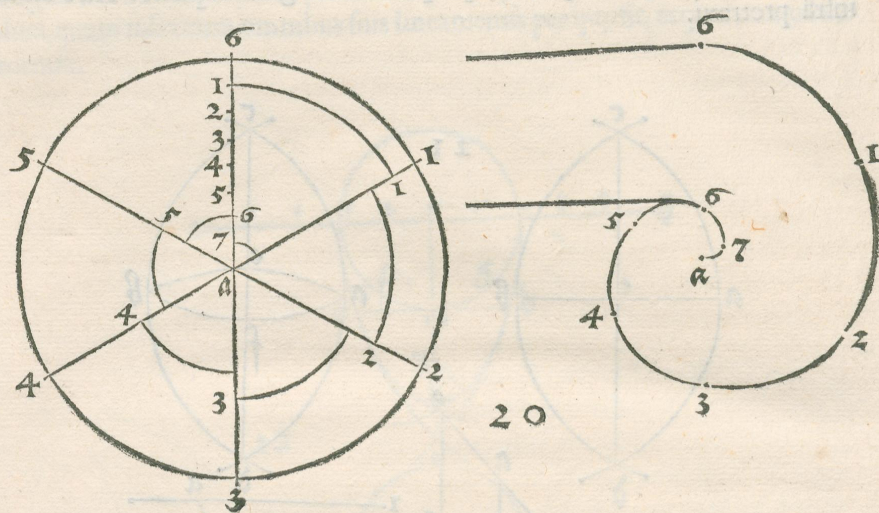
Tem aliter faciam volutam in hunc modum,qui ſequitur, Primo pono cẽtrum a.ex quo deſcribo circulum,quem,vt prius,diuido in duodecim æqualia interualla,& à ſingulis diuiſionibus duco lineas ad cẽtrum a.quibus etiam adſcribo numeros arithmeticos,ponendo ad ſupremam diuiſionem 12. à quibus numero 1.2.3.&c.donec iterum redeo ad 12. Poſtea diuido lineam 12.a.triginta quinq; punctis in triginta ſex partes æquales,& incipio numerare ſuperne à puncto 12. deſcendẽdo verſus centrum a.Hoc facto, pono vnũ pedem circini in centrũ a.& aliam in lineam 12.a.in punctum 1.prope 12.& duco inde arcum,vſq; ad ſemidiametrum 1.a.Eodem modo relinquo deinceps circinũ vno pede in cẽtro a. & aliũ conſtringo vſq; ad punctũ 2.in linea 12.a. & ſcribo arcum à linea 1.a.vſque ad lineam 2.a.Sic conſtringo ſemper mobilem circini pedem per vnum gradũ in linea 12.a.& protraho arcus ordine inter omnes ſemidiametros donec ter circũiuero. Quum hęc omnia circino pfeci,incipio iterum à puncto circumferentiæ 12.& induco volutã ab vno puncto ad aliud,quo uſq; in tertia reuolutione peruenero vſq; ad centrũ a.quod hic deſcripſi cum omnibus lineis neceſſariis per quas voluta deſcribitur,deinde volutã etiam nudam.





19

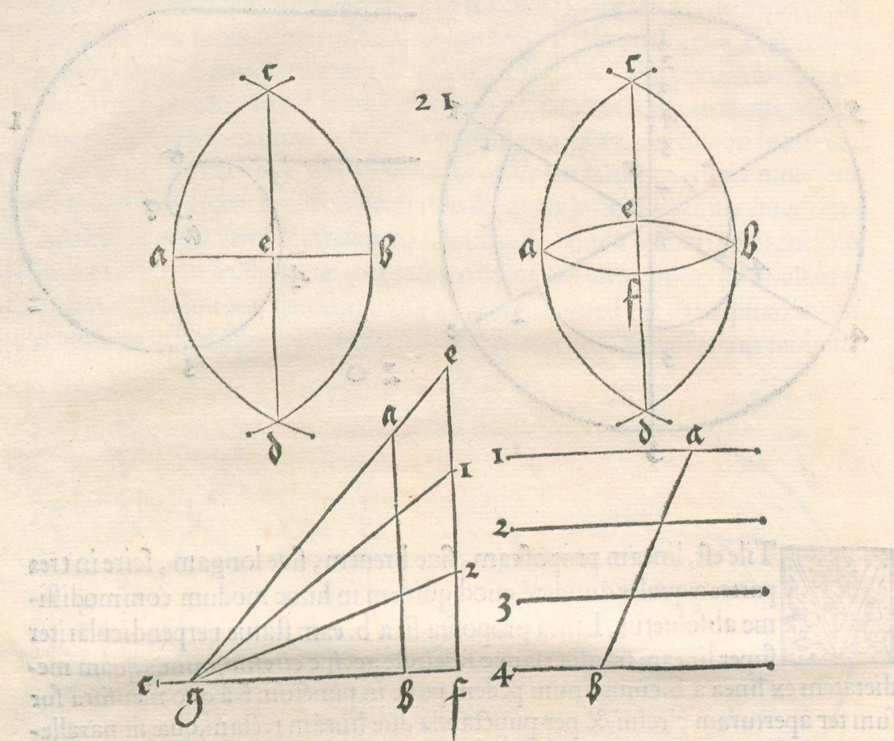
Roducam adhuc aliam volutã,ſic, Deſcribo ex cẽtro a.circulũ,eum partior ſex punctis in totidem partes æquales,ac punctis illis adiicio numeros ita quòd 6.veniunt in ſupremũ diuiſionis punctum,& à ſingulis diuiſionibus circumferentiæ duco lineas ad centrum a. Deinde diuido lineam 6.a.in octo partes æquales, & pergo operari vt prius,conſtituendo vnum pedem circini in centrum a.& alium in puncta 1.2.3.&c. lineæ 6. a. & transferẽdo ſemper illas diſtantias in ſemidiametros circuli donec ad pũctum 7.ventum fuerit,vt in præcedente dictum eſt,atq; hic etiam protraxi cum omnibus liniamentis quibus indigeo vnà cum voluta ſola.



Tile est, lineam propositam, siue breuem, siue longam, scire in tres partes æquales diuidere, quod quidem in hunc modum commodissime absoluetur, Linea proposita sit a b. eam statue perpendiculariter super lineam transuersam c f. deinde accipe circino, minus quàm medietatem ex linea a b. cuius vnum pedem pone in punctum f. à quo mensura sursum ter aperturam circini, & per puncta illa duc lineam rectam, quæ sit parallela ipsi a b. sitq; ea linea superne e. inferne verò f. & duobus pũctis intermediis adiice numeros arithmeticos 12. Et protrahe à termino e. per terminũ a. lineã obliquam vsque ad lineam c f. quam vbi contingis scribe literam g. ab eo contactu trahe duas lineas rectas ad puncta 1. & 2. & secabitur linea proposita a b. per duas obliquas g. 1. & g. 2. in tres partes æquales. Si vis adhuc aliter lineam rectã in tres partes ęquas diuidere, scribe quatuor lineas parallelas signatas numeris 1. 2. 3. &c. quæ contineant tria æqualia interualla, postea accipe lineam tuam a b. propositam & reclina eam extremitate a. ad lineam 1. & extremitate b. ad lineã 4. & diuident lineæ 2. & 3 intermediæ lineam a b. in tres partes æquales. Iam antequam vltrà progrediar, docebo lineam per medium secare, in hunc modum, Sit linea proposita transuersa a b. accipio circinum, cuius vnum pedem pono in terminum a. & altero ex termino b. duco arcum in vtramque partem ipsius b. quantum opus habeo. Iterum immota circini apertura, relinquo vnum pedem in b. & altero ex a. duco arcum sursum & deorsum, qui secabit arcum priorẽ in duobus locis, in quibus scribo literas c. & d. quas coniungo ducta linea c d. quæ ipsam a b. propositam secat, in puncto e. per medium. Qui autem lineam rectam

super

ſuper circumferentiæ portionem volet conſtituere, is faciat omnino vt iam dictũ eſt, ponatq́ a e b. arcum, & lineam rectam c e. Item in concauitate arcus, eodem modo erigemus rectã lineã. Nam ſit arcus datus a f b. in cuius parte concaua eſt deſcripta c f. linea ipſi arcui propoſito ad angulos æquales. Hæc omnia infrà protraxi.



Iam lineam facere docebo, quæ rectè formato ouo ſimilis ſit, hunc in modũ, Protrahe rectã lineam tranſuerſalẽ, cuius principium ſit a. & finis b. eam diuide nouem punctis in decem æqualia interualla, deinde centro 5. interuallo autem 5. 3. aut 5. 7. deſcribe circulum. Poſtea poſito vno pede circini in punctum b, altero ex puncto 3. duc arcum verſus partem inferiorem: & iterum vno pede poſito in puncto a. reliquo duc ex puncto 7. adhuc alium arcum, verſus prædictam partem inferiorem, & vbi illi duo arcus ſe interſecant, ſcribe literam e. quo facto, protrahe lineam contingentem circulum in parte inferiore, quæ ſit parallela ipſi a b. lineę, & vbi illa linea cadit in arcus e. 3. & e. 7. illic ſcribe ſub 3. literam c. & ſub 7. d. nunc trahe lineam, ex ſigno 5. ad ſectionem e. & vbi linea 5 e. ſecat lineam c d. ſcribe 10. Porro diuide quartas circuli 10. 3. & 10. 7. per medium, illam quidem in puncto f. hanc verò in pũcto g. & ſito vno circini pede in puncto f. altero ex d. duc arcum verſus e. Iterũ ex altera parte, poſito vno pede in punctum g. & altero in c. duc arcum ex c. deorſum, per lineam

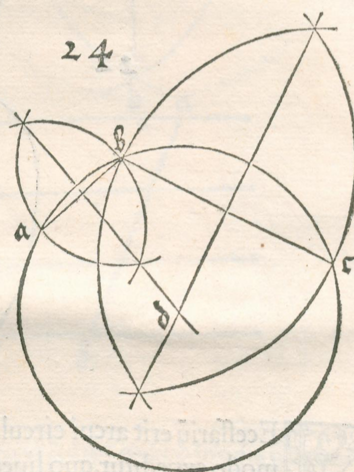
neam e . 10 . & in ſectione illorum arcuum in linea . 5 . e. adiice punctum h. hoc abſoluto partire lineam h. 10. in duo ſpacia æqualia in ſigno i. & ibidem poſito vno pede circini, alterum extende in arcum c h. in eum punctum, qui proximus eſt ſigno i. & duc inde arcum per lineam i h. vſq; ad d h. erítque oualis linea abſoluta, quam infrà cum omnibus ſuis lineamentis per quę fit, atq; etiam nudam protraxi.



NEceſſariũ erit arcui circuli ſuum inuenire centrũ, quod quidẽ eodem modo expeditur, quo linea ſuper arcum erigitur, id quod etiam antè monſtratum eſt. Dato igitur arcu circuli a b. accipe circinum, cuius vnum pedẽ pone in pũctum a. & alterum extende paululũ in arcum a b. & duc lineam curuã ſurſum & deorſum, quantũ opus eſt, deinde ſiſte vnum pedẽ in punctũ, quem linea illa curua fecit in arcu a b. & altero ex a. ꝓtrahe iterum arcum ſurſum & deorſum , quòd illi duo arcus iam deſcripti ſe ſecabũt in duobus locis, per quæ lineam trahito rectam deorſum, quanta opus habes: ita facies quoq; circa extremitatem b. & ſecabũt ſe in parte inferiore binę lineæ illæ rectæ in puncto vbi centrum eſt, ad quod ſcribe literam c. Sic igitur centrum a b. inuentum eſt, quod & hic videre eſt,

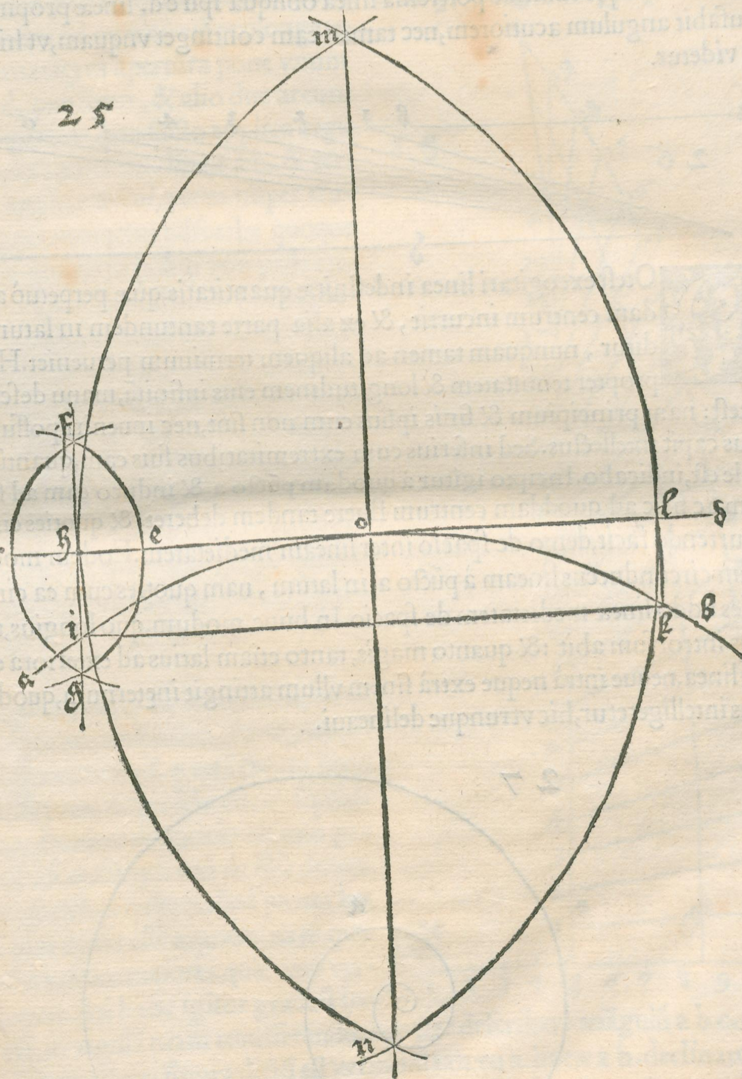



Onueniet quando vnum trium pũctorum extra rectam lineam ponitur, per omnia tria circũferẽtiam circuli trahere, quod fit hoc modo, Tria puncta ſint data a b c. ea coniunge duabus lineis rectis a b. & b c. & fac quemadmodum in 21. figura dictum eſt: quęre pũcta media vtriuſq; lineæ a b. & b c. et duc duas lineas illas rectas quę diuidunt ipſas a b. & b c. per medium deorſum donec cõcurrant ad punctum d. Deinde pone pedem circini in pũctum d. & alium in punctum a. & ſcribe circumferentiam, quæ tranſibit per omnia tria puncta a b c. vt hic vides.

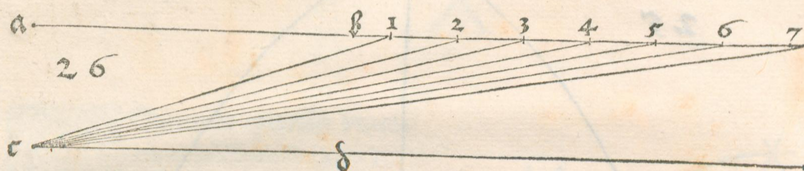



Vando magni circuli arcus cõtingit lineã rectam et prę acie anguſta angulorũ, vix poſſumus locũ contingentiæ percipere, hoc pacto eum inueſtigare debemus, Sit arcus circuli a b. qui contingat lineã rectam c d. iam pone vnũ circini pedem in extremitatem c. & alium extende parum verſus d. & duc arcum tranſeuntem per lineam c d. quam vbi ſecat ſcribe e. rurſus immoto circino ſiſte pedem vnum in e. & alio arcum liniato per c. ſecantem priorem in duobus punctis, ſuperne quidem ad literam f. inferne verò ad g. ea puncta coniunge, ducta lineã f g. quæ abſcindit c d. ad ſignum h. & arcum a b. in puncto i. à quo protrahe ipſi c d. æquidiſtantem, quæ vbi interſecat arcum a b. prope b. illic ſcribe K. Nunc tranſfer diſtantiam i K. in lineam c d. ponendo terminum i. in punctũ h. caditque terminus K. verſus d. ad ſignum l. quod

l.quod coniunge cum K.ducta linea l K.eritq́ quadrãgulum ęquilaterum h l K i. Quum autem cupis scire punctum vbi arcus a b. cõtingit lineã c d. fige vnum pedem circini in pũctum l.ac reliquo arcum circinato ex h.sursum & deorsum, quãtum opus est: iterum non variato circino,ex centro h.duc alium arcũ transeuntem per angulum l. priorem secãtem in duobus locis vt monstratum est in 21.figura,& ad sectionem superiorem adiice m.ad inferiorem verò n.& trahe lineam m n.ac vbi ea diuidit c d.adscribito literam o.ad quam arcus a b. tangit lineam c d.quod in hac figura liquidò apparet.

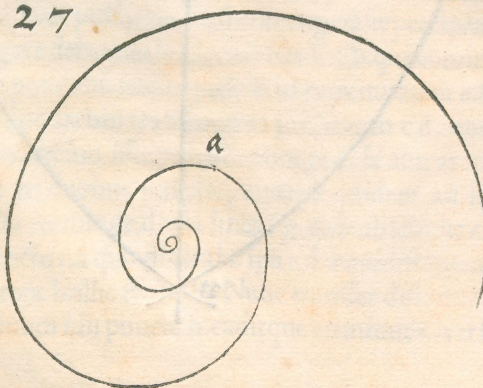



Erum est, quòd duæ lineæ, quæ in aliquo puncto angulũ faciunt acutum, perpetuò arctius duci possunt, nec conuenient tamen vnquam. Sint monstrandi gratia, duæ lineæ a b. & c d. æquidistantes, quarum extremitates b & d. prolongentur, aut saltem imaginentur prolõgari in infinitum: & linea a b. secetur continuè in partes qualescunque, & punctis sectionum adiiciãtur numeri, ordine suo naturali, tunc si ducatur ab extremitate c. lineæ c d. linea obliqua ad notã 1. lineæ a b. faciẽt duæ c. 1. & c d. angulum acutum. Deinde protrahe semper à signo c. lineas obliquas, ad omnes numeros, lineæ a b. fiétque subinde postrema linea obliqua ipsi c d. lineæ propinquior, & causabit angulum acutiorem, nec tamen eam continget vnquam, vt hic manifeste videtur.

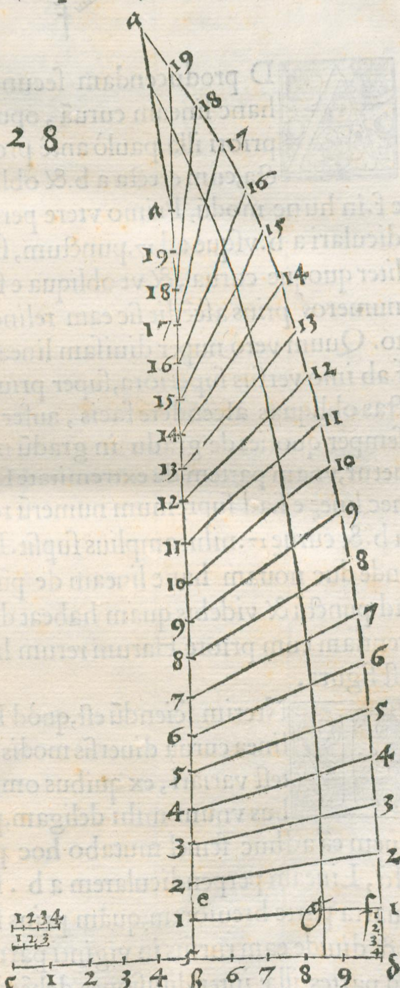



Otest excogitari linea indefinitæ quantitatis, quæ perpetuò ad quoddam centrum incurrit, & ex alia parte tantundem in latum extenditur, nunquam tamen ad aliquem terminum perueniet. Hæc linea propter tenuitatem & longitudinem eius infinitã, manu describi non potest: nam principium & finis ipsius cum non sint, nec inueniri possunt, quod solus capit intellectus. Sed inferius cum extremitatibus suis eam, quantũ id possibile est, indicabo. Incipio igitur à quodam pũcto a. & induco eam ad spirę modum ac si sic ad quoddam centrum fluere tandem deberet, & quoties circuitum incurrendo facit, demo de spacio inter lineam medietatem. Eodem modo facio etiam circunducens lineam à pũcto a. in latum, nam quoties cum ea circumeo, toties addo lineæ medietatem de spacio. In hunc modum, quo longius, tanto arctius introrsum abit: & quanto magis, tanto etiam latius ad exteriora excurrit hęc linea, neque intrà neque extrà finem vllum attingit in ęternum, quod vt exactius intelligeretur, hic vtrunque delineaui.

27

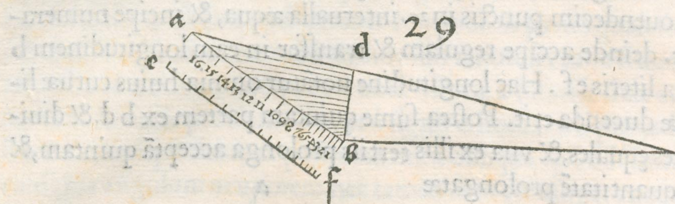



N sequentibus docebo lineam quandam vtilem designare quæ singulari quodã modo se flectit. Primo igitur describe lineã trãsuersã c d. eã diuide 9 pũctis in 10. spacia ęqualia, & ad pũctũ intermedium 5. erige lineã ad angulos rectos, quæ sit superne a. inferne autem b. hanc lineam a b. partire nouendecim punctis in 20. interualla æqua, & incipe numerare inferne 1. 2. 3. &c. deinde accipe regulam & transfer in eam longitudinem b d. quam etiam signa literis e f. Hac longitudine notãtur omnia huius curuæ lineæ puncta, per quæ ducenda erit. Postea sume quintam partem ex b d. & diuide eam in tres partes ęquales, & vna ex illis tertiis prolonga acceptã quintam, & aperi circinum ad quantitatẽ prolongatæ quintæ, seruatáq; ea apertura pone vnum pedem in d. punctum, & alio duc arcum in parte superiore, quo facto applica regulæ terminum e, puncto 1. lineæ a b. & terminum f. applica arcui, quem nuper traxisti, ac signo contactus adscribe quoque notam 1. In qua iterũ posito vno pede circini, reliquo arcum producito versus partem superiorem, & iunge regulæ extremitatem e. ad 2. in linea a b. & punctum f. ad iam protractũ arcum, & vbi eum contingit, illic adiice notam 2. Sic facies per omnes numeros ascendendo quãtum potes. Postremo protrahe lineam tuam curue de pũcto ad punctũ, quẽadmodũ bifariam me fecisse hic vides: Primo per lineã e f. deinde per e g. breuiorẽ, eę tamen superne propius currunt quàm inferne.

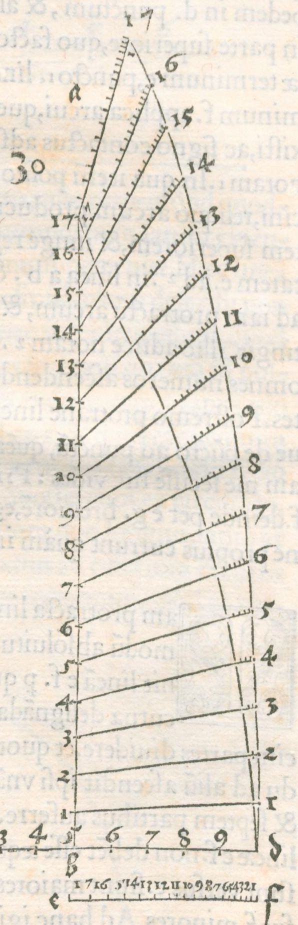



am protracta linea etiã in hunc modũ absoluitur, Primo cõuenit lineã e f. p quã futura linea curua designãda est, in septẽdecim partes diuidere, et quoties ab vno gradu ad aliũ ascendit ipsi vnã de illis decem & septem partibus auferre. Sed partes hæ lineæ e f. non debẽt esse æquales: nam quæ sunt versus e. fiunt maiores, quæ verò versus f. minores. Ad hanc igitur graduũ inæqualitatẽ, in regulã tuam transferendã, oportet describere triãgulũ a b c. cum arcu b d, (vt in octaua figura dictũ est) terminũ tamen a. lineæ a b. declinato maxime ab arcu b d. in sinistram. Quũmq; arcus b d, in septẽdecim partes ęquales diuisus, & ex puncto c. lineæ rectæ per diuisiones arcus b d. productæ fuerint vsq;

ad lineam a b. erunt partes in linea a b. versus a. magnæ. & versus b. paruæ, vbi etiam numeri initium sument, quo facto transfer lineam a b. sic diuisam, in regulam e f. applicando a. ipsi e. & cadet b super f. quemadmodũ præsens figura ante oculos ponit.

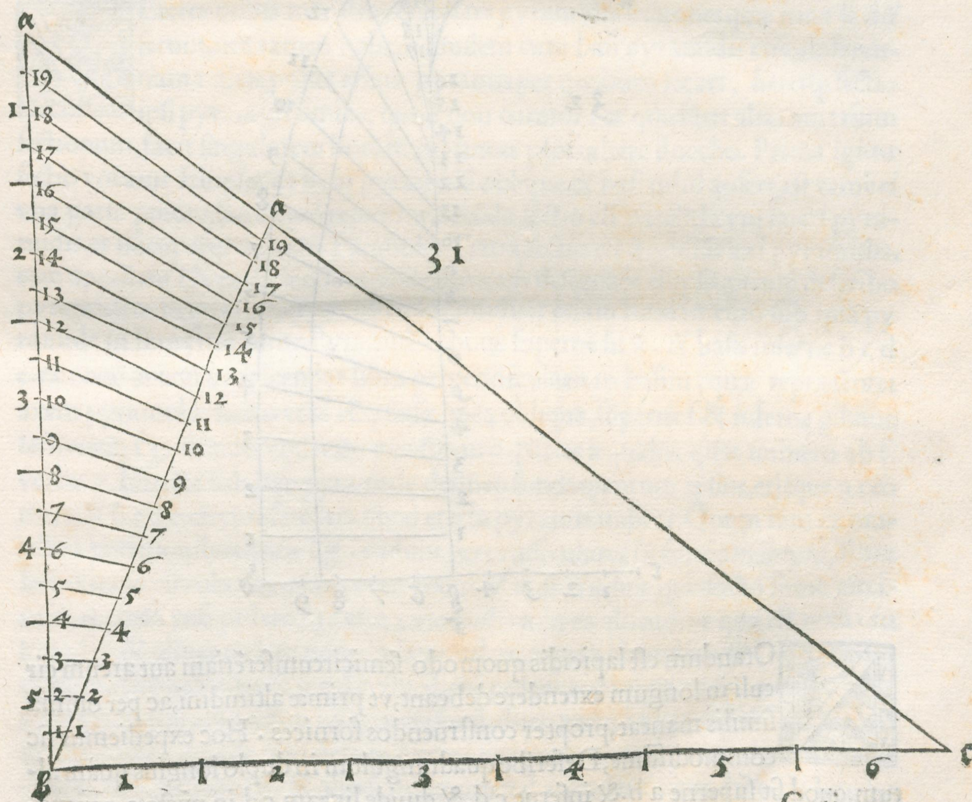


D producendam secundam hanc lineam curuã, opus est priori illa, paulò antè protracta, cum erecta a b. & obliqua e f. in hunc modũ, Primo vtere perpendiculari a b. vsque ad 17. punctum, similiter quoque curua, & vt obliqua e f. per numeros prius ascẽdit sic eam relinquito. Quum verò nuper diuisam lineam e f. ab imo versus superiora, super prius dictas obliquas ascendere facis, aufer ipsi semper quoties de gradu in gradũ mouetur, vnam partem de extremitate f. donec lineę e f. ad supremum numerũ rectę a b. & curuę 17. nihil amplius supsit. Deinde duc nouam hanc lineam de pũcto ad punctũ & videbis quam habeat differentiam cum priore. Harum rerum hæc est figura.

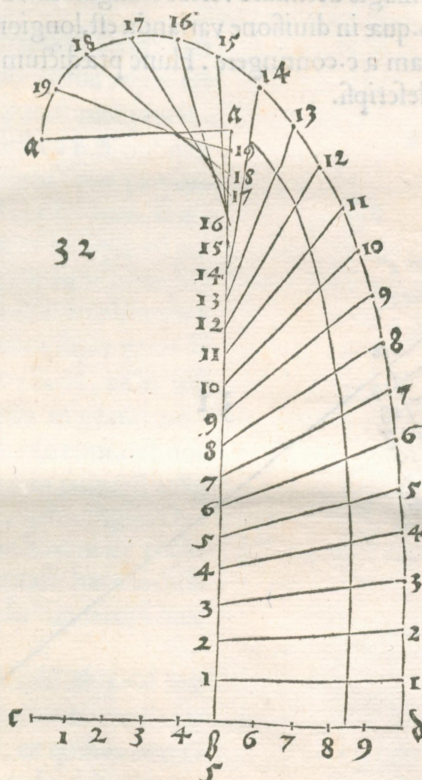


Nterim sciendũ est, quòd hęc linea curua diuersis modis potest variari, ex quibus omnibus vnum mihi deligam, per quem eã adhuc semel mutabo hoc pacto, Lineam perpendicularem a b. fac quarta parte breuiorem, quàm prius fuit & diuide eam rursus in viginti partes, sed partes illæ inter diuisiones debẽt inferne apud minores numeros ampliores esse, & superne apud maiores strictiores, certo tamen ordine. Huiusmodi partitionem lineę a b. pete ex supradicto triangulo a b c. octauę figuræ: Pro arcu autem circuli a e. vtemur breui linea recta a b. sic, Accipe iustam longitudinẽ erectæ lineæ a b diuisę in viginti spacia ęqua-

lia,ac pone eam ad angulos rectos super b c. transuersalem, ac fac b c. transuersam vna sexta longiorem quàm erectam a b. sic quòd a b. quinque sextas habeat ipsius b c. deinde duc obliquam a c.& applica extremitatem b. tuæ breuis lineæ a b. angulo b.& alteram extremitatem a. reclina in lineam a c. Quo facto protrahe ex omnibus partitionibus longæ lineæ a b. rectas lineas versus angulum c.& vbi obliquæ hæ lineæ secant lineam breuem a b. illic scribe numeros ipsius lōgę a b. Sic igitur est linea a b. breuis diuisa in partes inęquales per ęquales ipsius a b. longæ. Notandũ etiã est, quo quis gradus ipsius a b. inferne vult facere maiores & superne minores, tanto longiores debent esse lineæ a c.& b c. & poterit linea a b. termino a. magis declinare versus c. angulum. Si tamen opus postulat, conuenit lineam a b. quæ in diuisione varianda est, longiorem aut breuiorem facere, vt possit obliquam a c. contingere. Hunc prædictum triangulum cum variata linea a b. hic descripsi.



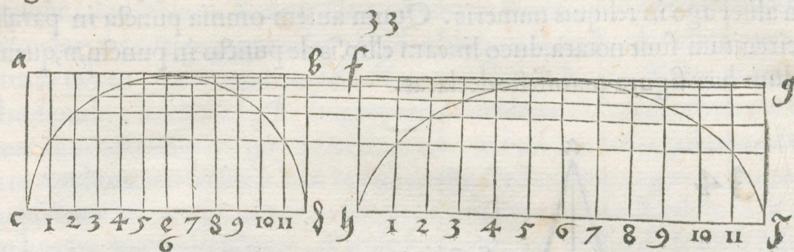

QVando nunc breuis hæc linea a b. absoluta est, erige eam loco prius descriptæ lineæ a b. ex qua primā lineam curuam produxisti, & vtere omnibus præscriptis mensurationibus in numeris, longitudine, altitudine, & latitudine, vt in sequenti figura apparet. Hæc linea fluit arcuatim longe supra perpendicularem a b. Vtilis autem est, tum ad alia opera multa perficienda, tum etiam ad pampinos deliniandos, & tectum turris, superne ad 14. gradum. ad quod hic quoque ostendi muri crassitudinem per interiorem lineam curuam: vti manifestum fiat quanto murus superne debeat esse tenuior quàm inferne, quod hæc linea per seipsam declarat: illarum rerum hæc est figura.




NOtandum est lapicidis quomodo semicircumferētiam aut arcum circuli in longum extendere debeant, vt primæ altitudini, ac per omnia similis maneat, propter construendos fornices. Hoc expediemus sic commodissime, Describe quadrangulum in duplo longius quàm altum, quod sit superne a b. & inferne c d. & diuide lineam c d. in pūcto e. per medium, ac posito vno pede circini in signum e. alio ex c. duc arcū per superiorem partem vsq; ad d. contingétq; hic arcus lineam a b. Deinde partire lineam c d. in 12 partes æquales, & ex singulis diuisionibus protrahe parallelas sursum, in nuper descriptū arcum. Iam fac iuxta quadrangulum a b c d. adhuc aliud quadrangulum, æqualis altitudinis omnino, sed longitudinis quantæ volueris, quod sit

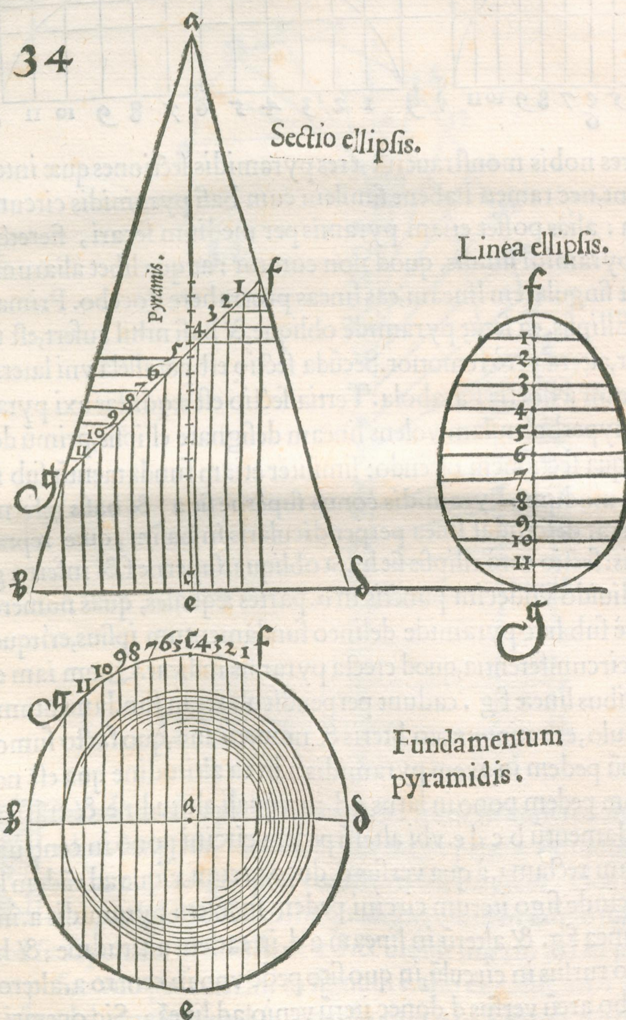
superne

ſuperne f g. inferne verò h i.& ſeca id vndecim lineis æquidiſtantibus,ac erectis in duodecim partes æquales, vt prius: poſtea producito ex ſingulis interſectionibus prioris arcus,quæ per 11.lineas erectas factæ ſunt, parallelas tranſuerſales per omnes ꝑpendiculares lõgioris quadranguli,& per ſectiones illas in lõgiorem parallelorum arcum,produc lineam arcualem de puncto in punctum , incipiendo in angulo h.& finiendo in i.vt hic eſt videre.



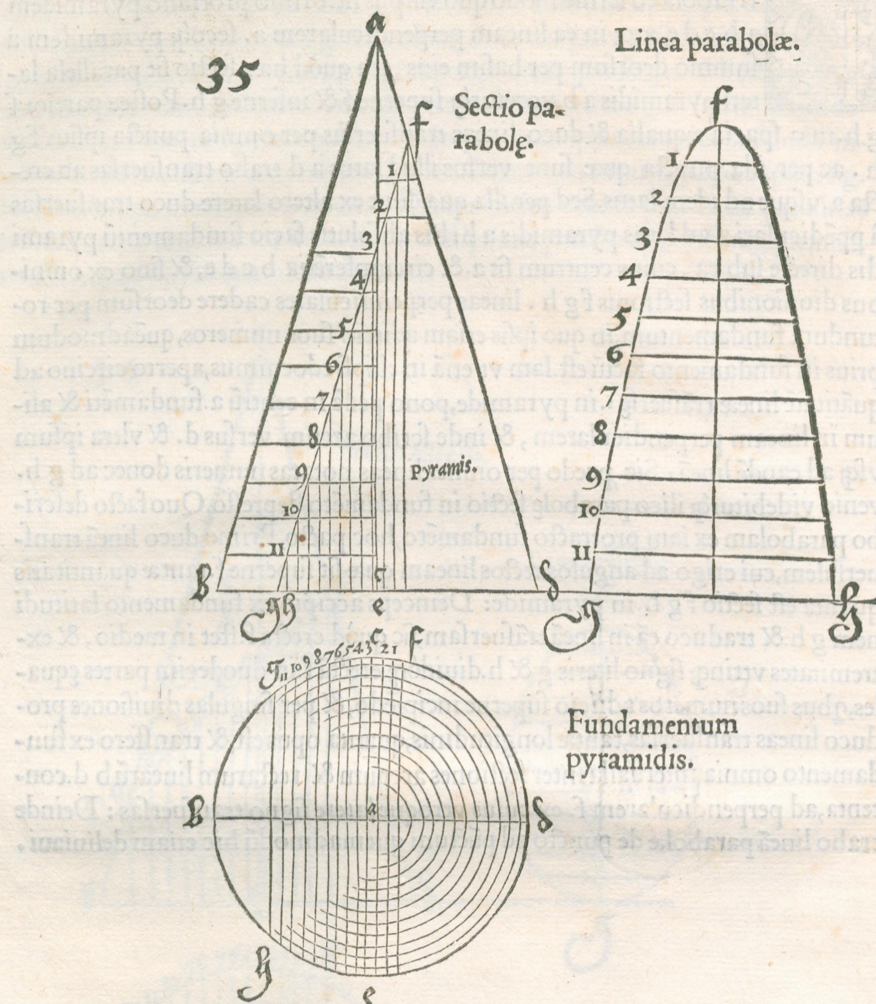
Veteres nobis monſtrauerũt tres pyramidis ſectiones quæ inter ſe differunt,nec tamen habent ſimilem cum baſi pyramidis circumferentiam : aliàs poſſet etiam pyramis per medium ſecari, fieretq́ ſectio ipſi pyramidi ſimilis, quod non curatur ; at quælibet aliarum trium ſectionum,facit ſingularem lineam,eas lineas protrahere docebo. Prima igitur ſectio vocatur Ellipſis, ea ſecat pyramidẽ oblique,& baſi nihil aufert,eſt tamẽ ei vna parte ꝓpior,altera verò remotior.Secũda ſectio eſt parallela vni lateri pyramidis,et nũcupatur à doctis Parabola. Tertia ſectio eſt æqdiſtãs axi pyramidis, eam appellant Hyperbolen.Iam volens lineam deſignare ellipſis,primũ deſcribo pyramidem in qua ſectionem oſtendo: ſimiliter etiam fundamentũ ſub ipſa pyramide in hunc modum : Pyramidis conus ſuperne ſit a . & baſis inferne b c d e.ex cono autem a. deſcendat linea perpendicularis in baſim , quæ repræſentet axem pyramidis: ſectio verò ellipſis ſit linea obliqua,ſuperne f.& inferne g.hanc ſectionem f g. diuido vndecim punctis in 12.partes æquales, quas numero ab f. verſus g.Directè ſub hac pyramide delineo fundamentum ipſius,eritque a.centrum & b c d e.circumferentia,quod erecta pyramis indicat.Quum iam ex omnibus partitionibus lineæ f g . cadunt perpendiculares in fundamentum, fiunt ſectiones in circulo,eas etiam noto literis & numeris ſuis,quo facto ſumo circinum et pono vnũ pedem in axem pyramidis a.in ea altitudine qua eſt nota 1.in linea f g. & alium pedem pono in latus a d.in æquali altitudine, & trãſfero eam diſtantiã in fundamentũ b c d e.vbi alterũ pedem circini pono in centrum a. & alterum ad lineam rectam 1.à qua verſus d.duco arcum vſque ad eãdem lineam ex alia parte : deinde figo iterum circini pedem in axem pyramidis a.in altitudine notæ 2.in linea f g. & alterũ in lineam a d.in eadem altitudine , & hoc interuallũ tranſfero rurſus in circulũ,in quo ſito pede vno in centro a.altero à perpẽdiculari 2.ſcribo arcũ verſus d.donec iterũ venio ad lineã 2. Sic operari pergo vſque ad 4. Proinde ad altitudinem 5.verto vnum circini pedem ad latus a b.& ea diſtantia ſeruata,produco ex centro fundamenti a.arcum à linea 5 ad eãdem vltra d.Ita facio per omnes numeros , trãſferendo ſpacia ex pyramide in fundamentum

mentũ eius. Postea facio ex hoc fundamento nudam lineam ellipsis sic, Ego du co lineam perpendicularem f g. tantæ longitudinis, quanta est sectio pyramidis f g. hanc lineam seco, vt prius, in 12. partes æquales, & per singulas diuisiones traho parallelas transuersales in vtranq; partem lineę erectæ f g. & latitudinem accipio ex fundamento, primo quidem in linea 1: nam quantum eius exscindit intimus arcus circuli, tantum trãsfero in parallelam 1. in vtranq; partem ipsius f g. Non aliter ago in reliquis numeris. Quum autem omnia puncta in parallelas per circuitum sunt notata, duco lineam ellipsis de puncto in punctum, quemadmodum hæc figura manifeste declarat.



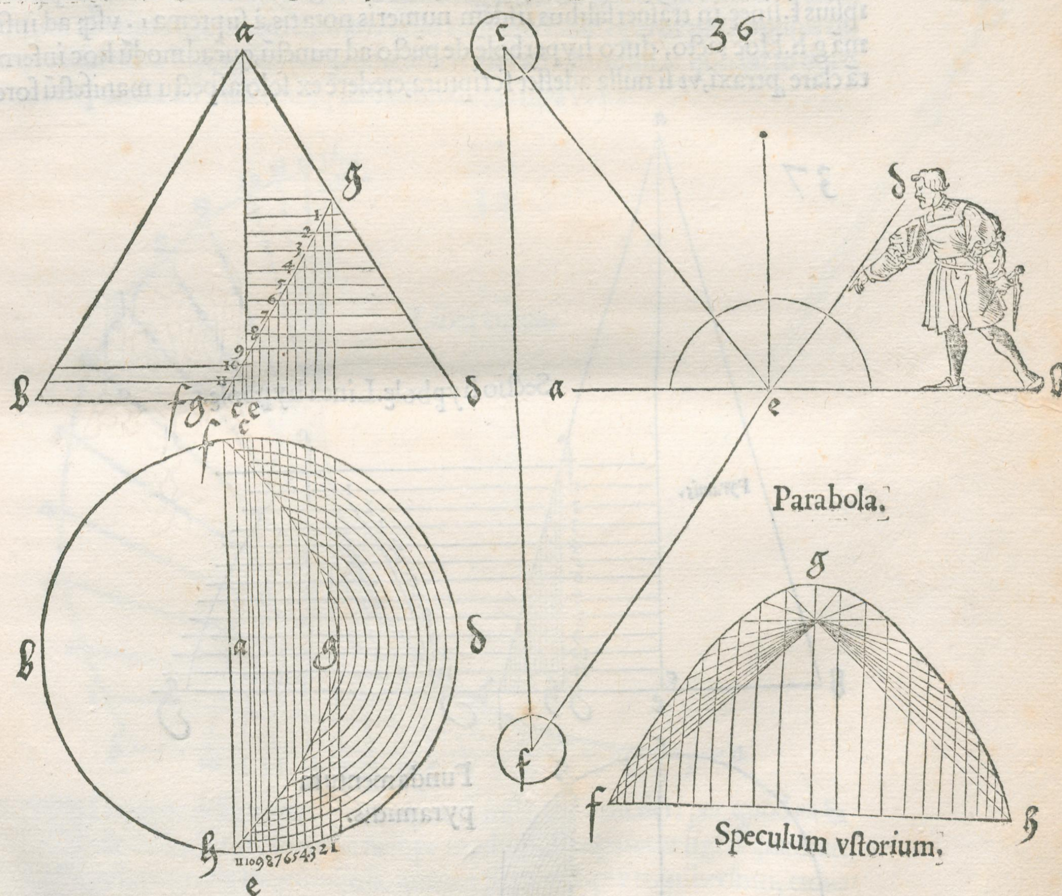


PArabola eo ferme modo quo ellipsis fit. Primo protraho pyramidem a b c d e, atq; in ea lineam perpendicularem a. secoq; pyramidem à summo deorsum per basim eius, ita quòd hæc sectio sit parallela lateri pyramidis a b, voceturq; superne f. & inferne g h. Postea partior f g h. in 12. spacia æqualia & duco lineas transuersas per omnia puncta ipsius f g h. ac per illa puncta quæ sunt versus illud latus a d traho transuersas ab erecta a. vsque ad idem latus. Sed per illa quæ sunt ex altero latere duco transuersas à ꝑpẽdiculari a. ad latus pyramidis a b: his absolutis facio fundamentũ pyramidis directe sub ea, cuius centrum sit a. & circumferẽtia b c d e, & sino ex omnibus diuisionibus sectionis f g h. lineas perpendiculares cadere deorsum per rotundum fundamentum, in quo ipsis etiam adiicio suos numeros, queadmodum prius in fundamento factũ est. Iam vt etiã in ellipsi edocuimus, aperto circino ad quãtitatẽ lineæ trãsuersę 1. in pyramide, pono pedẽ in centrũ a. fundamẽti & alium in lineam perpendicularem, & inde scribo arcum versus d. & vltra ipsum vsq; ad eandẽ lineã 1. Sic ꝓcedo per omnes lineas notatas numeris donec ad g h. venio videbiturq; ilico parabolę sectio in fundamẽto depresso. Quo facto describo parabolam ex iam protracto fundamẽto, hoc pacto, Primo duco lineã transuersalem, cui erigo ad angulos rectos lineam quæ sit superne f. tantæ quantitatis quanta est sectio f g h. in pyramide: Deinceps accipio ex fundamento latitudinem g h. & traduco eã in lineã trãsuersam, sic quòd erecta f. stet in medio, & extremitates vtrinq; signo literis g & h. diuidóq; erectã f. in duodecim partes ęquales, q̃bus suos numeros adiicio superne incipiẽdo, & per singulas diuisiones produco lineas transuersas, tantæ longitudinis, quanta opus est, & transfero ex fundamento omnia interualla inter sectiones arcuum & rectarum linearũ b d. contenta, ad perpendicularem f. ex cuius vtroque latere signo transuersas: Deinde traho lineã parabolæ de puncto ad pũctum quemadmodũ hic etiam deliniaui.



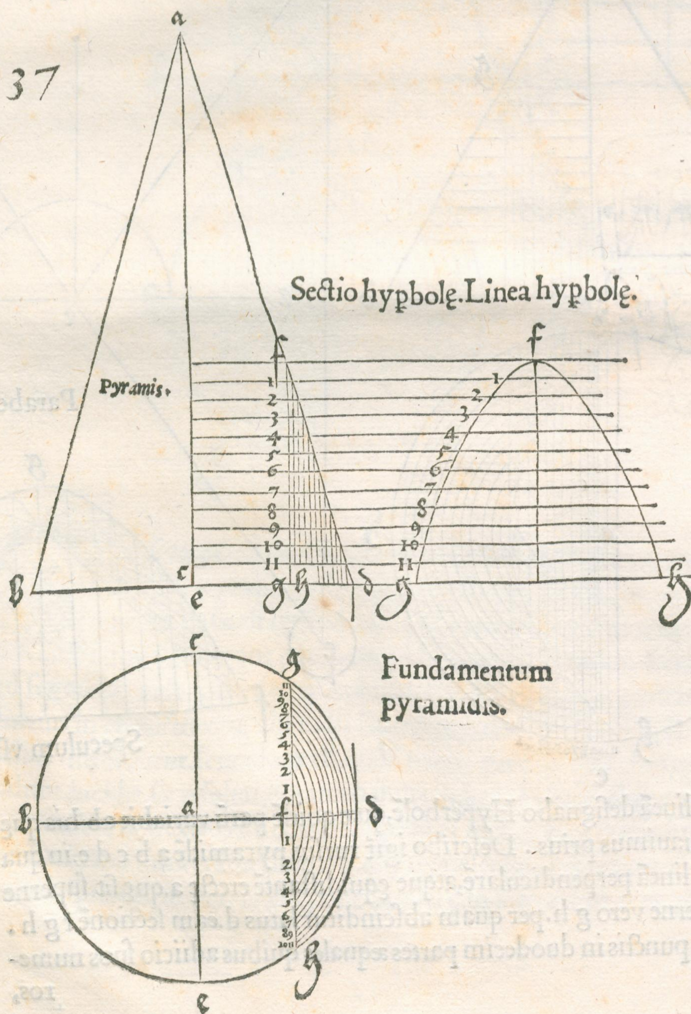

Vòd si ex prædicta Parabolæ linea speculum vstorium conficere volueris, fac pyramidem, ex qua parabolam vis facere, tantæ altitudinis quantæ basis est latitudinis: vel quòd omnino sit triangulus æquilaterus. Qúmque parabolam in hanc pyramidem scindis, & accipis illud segmentum facisq; ex eo speculum cauũ, reseca parum partem anteriorem, & fortius in eo pũcto vret vbi radii solares repcutientes se colligũt. Vt hoc commodius intelligatur, sciendum est, quòd omne quod in speculo apparet, quemad modum incidit, sic resultat, & tamen intus videtur in loco illius rei quę foris est: quare sinistrũ fit dextrũ, et è cõtrario: quod vt melius capi possit, hoc pacto ostendam, Describo lineã trãsuersam a b. quę repræsentat speculũ planũ aut aquã, in quam despicis, & in vno latere pono lumen c. in loco ædito, et ex aduerso in alio latere

latere pono homũcionẽ in speculũ aut aquam respicientẽ, huius oculus sit d. cui lumen c. non apparebit, donec angulus radii c e. & alter lineę visualis d e. fuerint ęquales, qđ sic pcipit, Quũ ex pũcto e. in quo reflexio fit, lineã ppẽdicularẽ sursum ducis, et posito circini pede in signo e. & altero semicirculũ ꝓtrahis à linea a b. sursum, donec iterũ eã attingis, ac metiẽdo inuenis, quòd radius luminis c e. & linea visualis d e. æqualiter distãt à linea perpẽdiculari, tunc linea d e. ꝓtracta ostendet tibi locũ in quo lumen ab oculo recte videri potest. Quare cũ linea tua visualis per speculum siue aquam penetrarit et alia à lumine c. cadit perpẽdiculariter, intersecabũt se duę illę lineæ in loco vbi lumẽ apparet sitq́ꝫ ille f. Cõsimiliter repercutiũtur radii solares in speculo, quod ex parabolę linea factũ est: excidunt enim omnes, ad vnũq́ꝫ punctũ cõueniũt, vbi fortiter vrũt. Huius rei rationẽ monstrarũt mathematici, qui volet, apud eos legat. Quę suprà dixi pręsens figura ostẽdit.



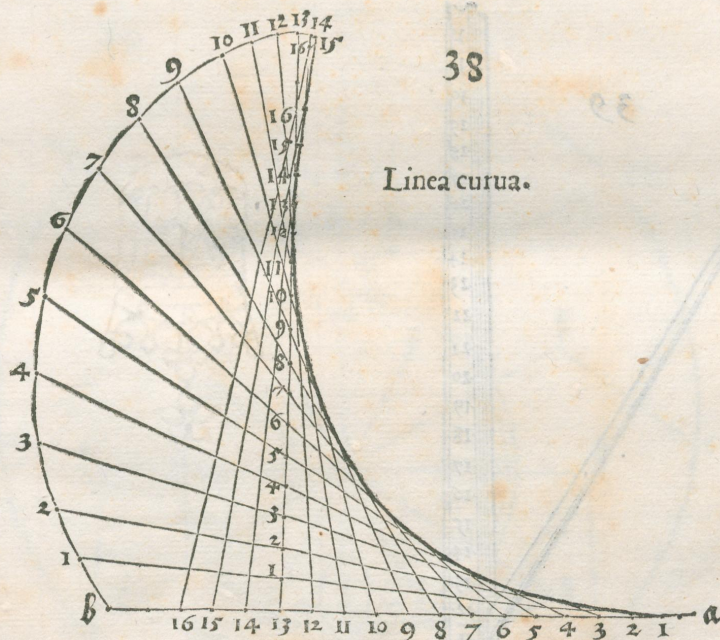

NVnc lineã designabo Hyperbolẽ, quæ quidẽ parũ variabit ab his quę deliniauimus prius. Describo igit rursus pyramidẽ a b c d e. in qua ducã lineã perpendicularẽ, atque ęquidistantẽ erectę a. quę sit superne f. inferne vero g h. per quam abscinditur latus d. eam sectionẽ f g h. diuido vndecim punctis in duodecim partes æquales quibus adiicio suos numeros,

ros,& protraho ex omnibus diuisionibus erectæ f g h. lineas trāsuersas & æquidistantes, tantę longitudinis, quanta opus fuerit,& scribo etiam in latere lineā perpendicularem, descendentem per omnes transuersales, sitq; ea superne f. Postea facio fundamentum rotundum directè sub pyramide, cuius centrum sit a.& circumferentia b c d e.& sino sectionem f g h. etiam hoc fundamentum secare, cui sectioni adscribo literas g f h. quemadmodum se ex pyramide in fundamentum transponūt: accipioq; circinū, cum quo sumo latitudinē semipyramidis in singulis lineis transuersis, & transfero eam in fundamentum rotundum, in quo posito vno pede circini in centrum a. altero produco versus d. arcus qui abscinduntur per lineam perpendicularē g f h.& adscribo ipsis suos numeros: deinde accipio latitudines ex linea g f h. fundamēti, quę vtrinq; per arcus circuli diuiditur in 12. partes, trāsferoq; eas ad lineā f. erectā & signo latitudines ex vtraq; parte ipsius f. lineę, in trāsuersalibus iisdem numeris notatis, à suprema 1. vsq; ad infimā g h. Hoc facto, duco hyperbolē de pūcto ad punctū, quēadmodū hoc inferne tā clare ꝓtraxi, vt si nulla adesset scriptura, crederē ex solo aspectu manifestū fore.





Vrſus aliam producam lineam,qua in multis rebus vtendū erit,eam facio ſic ,Ego deſcribo lineam tranſuerſam a b. in qua pono ſexdecim puncta,æqualiter diſtantia,quibus adiicio ſuos numeros,incipiendo ab extremitate a.& relinquo portionem quandam pro arbitrio inter terminum b.& vltimum punctum 16.quam neque punctis neque numeris noto.Deinde erigo ex puncto 13. lineam perpendicularem , tantæ longitudinis, quanta eſt ipſa a 16.quam etiam diſtinguo iiſdem ſexdecim punctis,numeri initium ſumēdo in parte inferiore. Et accipio regulam in quam trāſfero longitudinem a b.eam applico vno termino puncto 1.in linea tranſuerſa,& alterum eleuo donec regula contingit punctum 1.lineæ perpendicularis,& vbi alter ille terminus cadit,illic ſigno etiam notam 1. Poſtea pono imam regulæ extremitatem in ſignum 2.ipſius a b.tranſuerſalis,& ſubleuo regulam ad punctum 2.lineæ erectæ, & caſum alterius regulæ extremitatis noto numero 2. Sic operor per ſingulos numeros trāſuerſæ a b.& ipſius perpendicularis vſq; ad vltimum 16.quo facto duco lineam de puncto ad punctum,quemadmodum infrà vides.



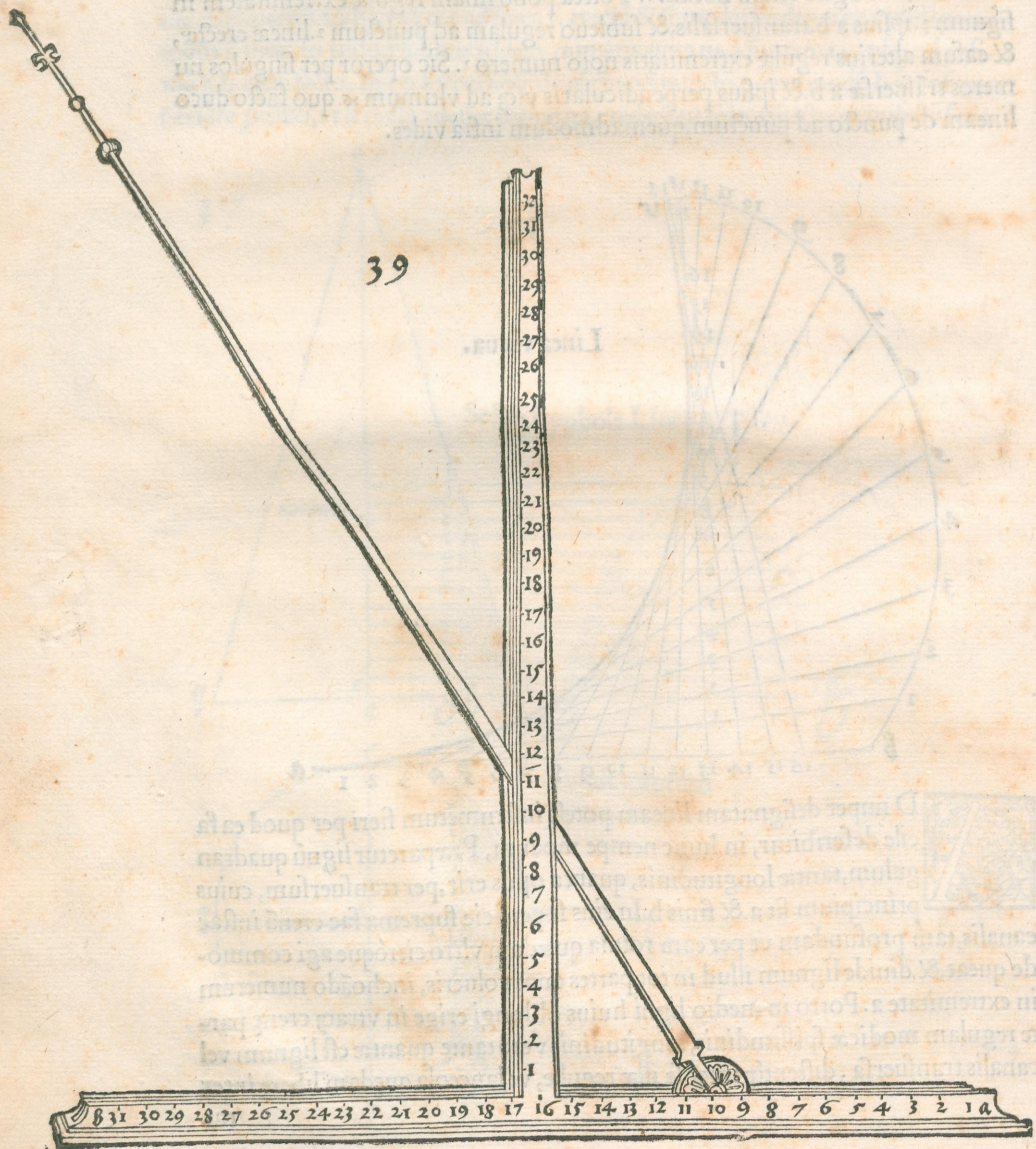
Linea curua.



D nuper deſignatam lineam poteſt inſtrumētum fieri per quod ea facile deſcribitur, in hunc nempe modum, Præparetur lignū quadrangulum,tantæ longitudinis, quanta opus erit ,per tranſuerſum, cuius principium ſit a.& finis b.In eius ſuperficie ſuprema fac crenā inſtar canalis,tam profundam vt per eam rotula quædam vltro citróque agi commode queat,& diuide lignum illud in tot partes quot volueris, inchoādo numerum in extremitate a.Porro in medio ligni huius oblongi erige in vtraq; crenę parte regulam modicæ ſpiſſitudinis,longitudinis verò tantę quantæ eſt lignum vel canalis tranſuerſa , diſtentq; inter ſe illæ regulæ, vt lanceola quędam libere inter

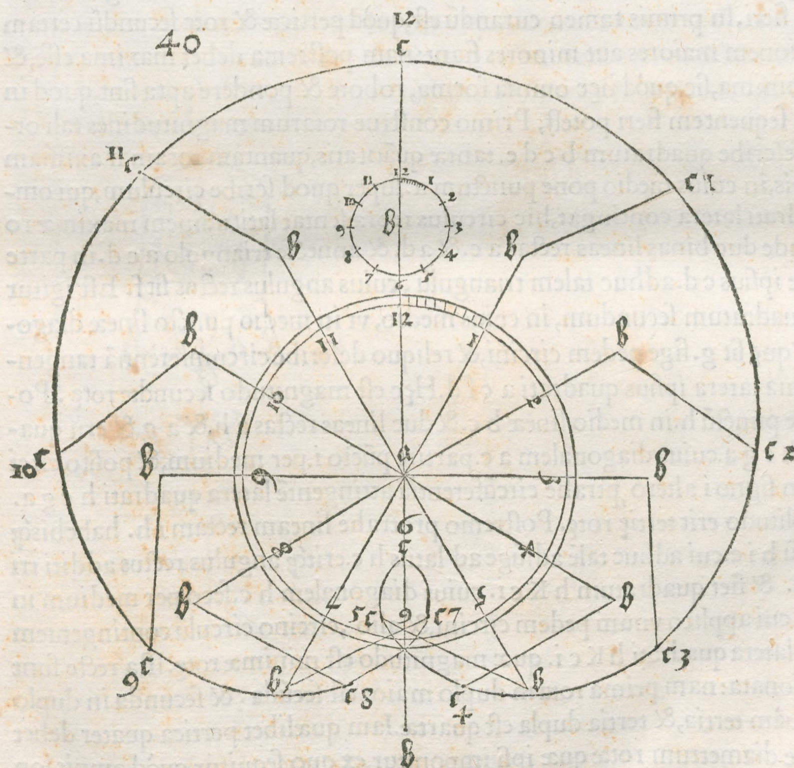
eas

eas eleuari atque deprimi possit, & alteram earum nota tot punctis ac numeris quot canalem transuersam ab inferiore parte versus superiorē ascendendo. Deinde fac hastulam quandam, pro arbitrio lōgam, cui in parte posteriore annecte rotulam volubilem, tam crassam, vt facile per prius factam crenam siue canalem volui possit. Quo facto transmitte liberam hastilis extremitatem inter regulas, & age eam versus b. donec rotulæ centrum applicetur notæ 1. quę est prope a. Hastulam quoq; inter regulas pone ad punctum 1. & quantum centro rotulæ appropinquas extremitati b. tantū eleua lanceolam inter regulas donec tua rotula inferne regulas trāsiueris, atq; ad b. vsque pueneris: tūc enim lanceę cuspis describet tibi lineam hāc, quēadmodum ducenda est. Hāc meā opinionē infrà descripsi.





NVnc per liniamenta quædam, pedibus aranei similia, lineam describere volo, quam propterea aranei vocabo: eam per duplicem modum hoc pacto protraham, Duco lineam perpendicularem, quæ sit inferne a. & superne b. huic annecto in extremitate b. aliam quandam b c. Iam extremitatem a. lineæ a b. relinquo immobilem, extremitatẽ verò b circumago circulariter, cui etiam per circuitum in omnibus stationibus literam b adieci. Item linea b c. debet etiam manere immobilis termino suo b. sed terminus c. circumducẽdus est. Quum igitur linea a b. & ei adiecta b c. quælibet proprium faciat circuitum, describet terminus c. lineam quandam circularem. Quò autem hæc linea certe duci possit, pono vnum pedem circini in punctum a. & alium extendo aliquantum versus b. ac delineo circulum, quem diuido in aliquot partes, & punctis diuisionũ addo numeros vt linea a b. recte progrediatur. Consimiliter facio in puncto b. & quoties lineam a b. moueo per vnam partem, toties etiam moueo lineam b c. per vnam partem in circulo b. & ostendit extremitas c. pũcta per quæ linea continuari debet: eã vbiꝗ notaui litera c. vt hic est videre.

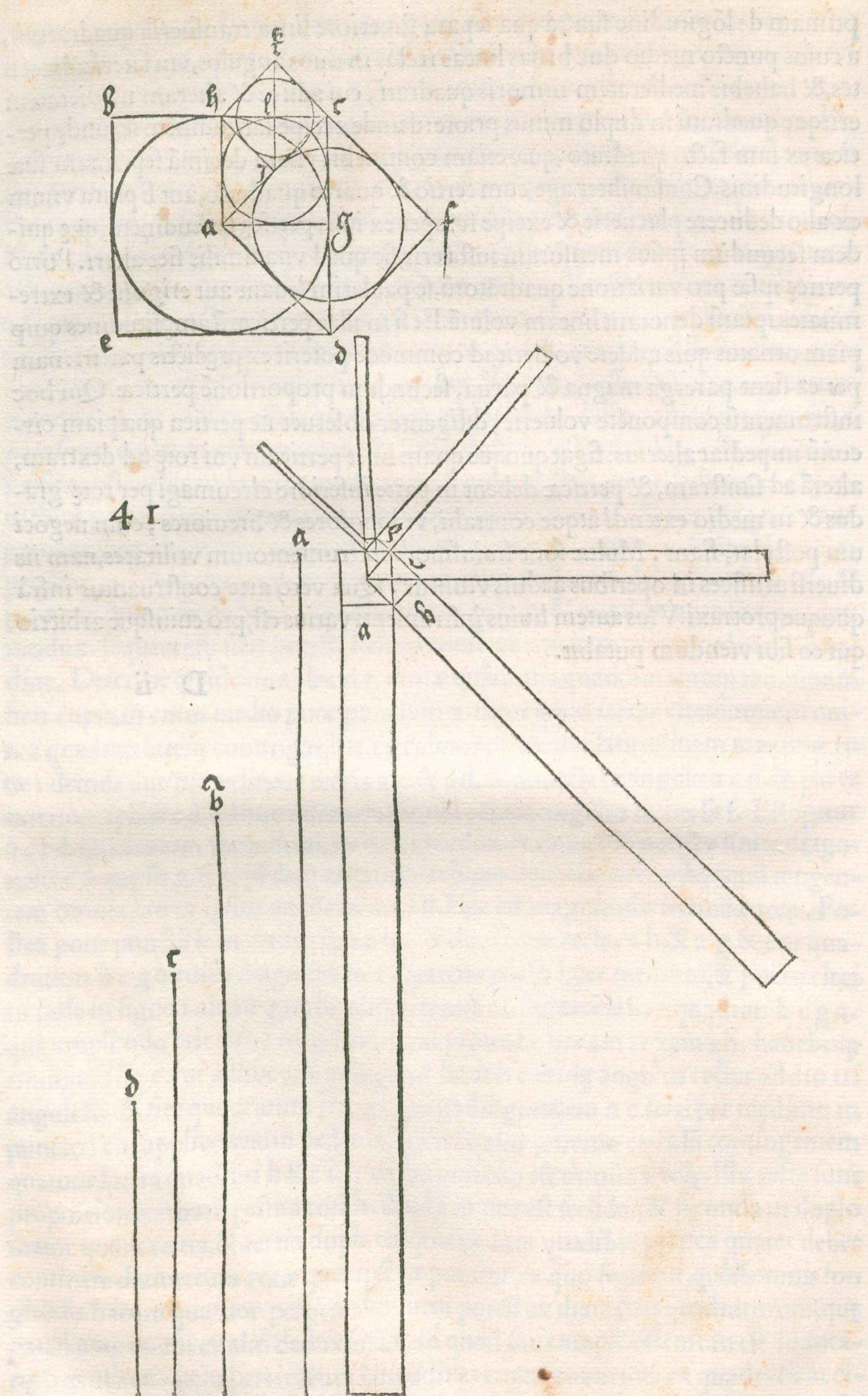


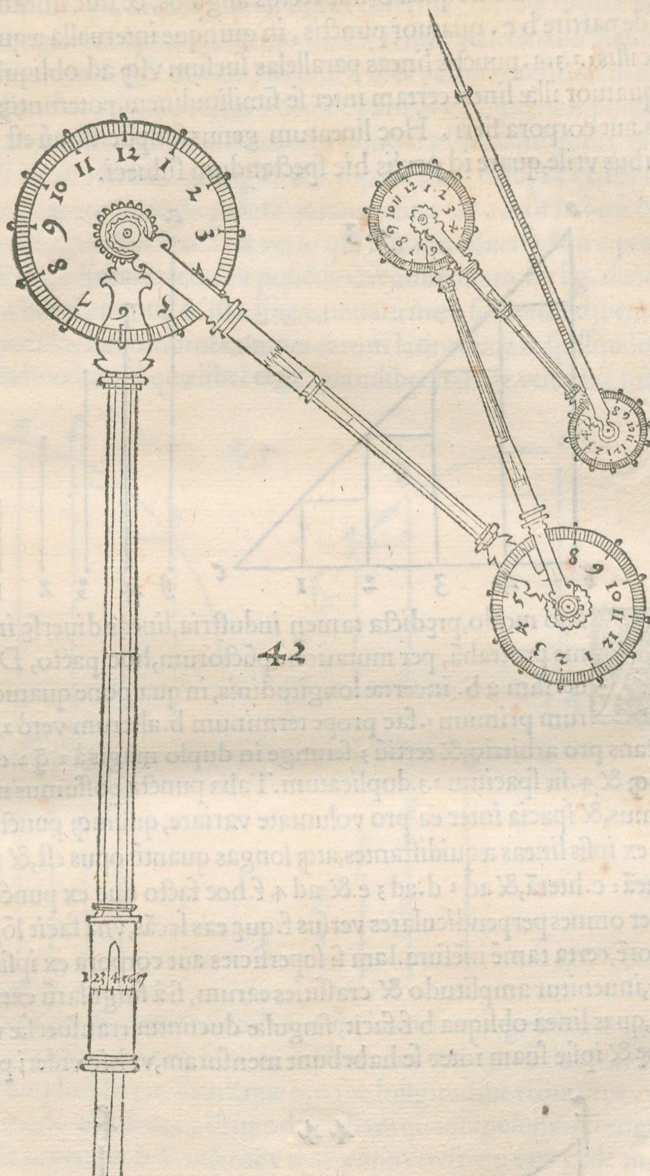


NVnc instrumentum conficiam, quo in diuersas partes, superne, inferne, ad latera, antè quoꝗ & pòst linea serpẽtina notari ac protrahi potest. Hoc instrumentum in perticarum extremitatibus flectitur atꝗ circumagitur, & in ipsarum iuncturis perticarum, rotæ esse debent,

in quarum centris flexus fiunt per quos circumagitur instrumentum: vna pertica potest in anteriorem, alia in posteriorem vel in quamcunque partem impelli, aut omnes simul in vnam quampiam,& sic constructas esse conuenit vt quamcunque velis de gradu in gradum queas prolongare aut rursus contrahere. Item in rotæ centro circumagi, in quamcunque partem res postulet. Licet etiam perticas & rotas facere plures vel pauciores, prout vsus instrumenti exigit. Porro pertica infima erigēda est in directum & parte interiori figenda firmiter. Nam circa eam oportet reliquas omnes volui. Ipsa etiam circa clauum, quo rotæ affigitur, potest circumagi ad singulos rotæ gradus. Verum vt hæc exactius intelligantur, hoc pacto explicabo, Ego facio quatuor perticas, quibus singulis in suprema sui parte singulas subiungo rotas, in quarū centris ipsę flectuntur: rotæ verò debent in circumferentia sua gradibus & numeris esse distinctę, atque earum minima acum in suo ostensore habeat oblongam, iusta tamen crassitudine, quæ super centrum circumagatur & lineæ ductum ostendat. Hic ostensor etiam ita sit constructus, vt breuior aut longior si opus sit fieri possit. Instrumentū prędictum potest secundū diuersos vsus multifariam mutari, & aut magnum aut paruum fieri. In primis tamen curandū est, quòd perticæ & rotę secundū certam proportionem maiores aut minores fiant: nam postrema debet maxima esse, & prima minima, sic quòd hęc omnia forma, robore & pondere apta sint, quod in modum sequentem fieri potest, Primo construe rotarum magnitudines tali ordine, Describe quadratum b c d e. tantæ quātitatis, quantam rotam maximam fieri cupis, in cuius medio pone punctum a. super quod scribe circulum, qui omnia quadrati latera contingat, hic circulus repræsentat latitudinem maximæ rotæ; deinde duc binas lineas rectas a c. & a d. & annecte triangulo a c d. in parte exteriore ipsius c d. adhuc talem triangulū, cuius angulus rectus sit f. Est igitur a c f d. quadratum secundum, in cuius medio, vt in medio puncto lineæ diagonalis c d quę sit g. fige pedem circini, & reliquo describe circumferentiā tangentem omnia latera ipsius quadrati a c f d. Hęc est magnitudo secundæ rotę. Postea pone punctū h. in medio lineæ b c. & duc lineas rectas a h. & a g. & erit quadratum h c g a. cuius diagonalem a c. partire pūcto i. per medium, & posito circini pede in signo i. altero ꝓtrahe circūferentiā attingentē latera quadrati h c g a. quę amplitudo erit tertię rotę. Postremo protrahe lineam rectam i h. habebisque triangulū h i c. cui adhuc talē adiūge ad latus h c. eritque angulus rectus additi trianguli K. & fiet quadratum h K c i. cuius diagonalem h c. seco per medium in puncto l. cui applico vnum pedem circini, & alio, circino circulū contingentem quatuor latera quadrati h K c i. quæ magnitudo est minimæ rotę. Ista recte sunt proportionata: nam prima rota in duplo maior est secūda, & secunda in duplo maior quàm tertia, & tertia dupla est quartæ. Iam quælibet pertica quater debet continere diametrum rotæ quæ ipsi imponitur, ex quo sequitur, quòd omnis longitudo harum quatuor perticarum sumi potest ex diametris quadratorum, quę paulò antè vnum ex alio deduximus, id quod satis amplè ostensum est in rotarum quadratis. Item perticarum latitudines etiam conueniet ex quadratis accipere, hoc modo, Primam & maximam perticam fac latam, vnam decimamseptimam

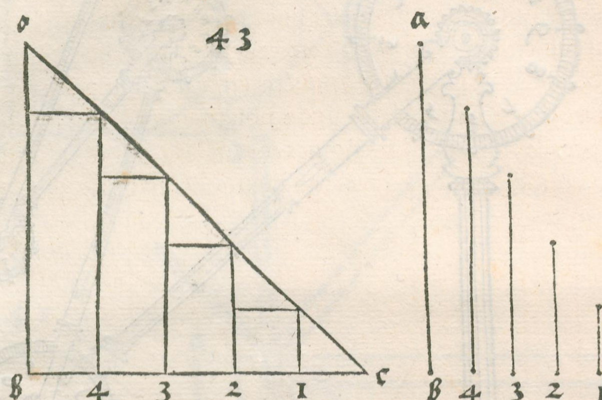
ptimam de lõgitudine sua, à qua separa superiore linea transuersa quadratum, à cuius puncto medio duc binas lineas rectas in duos angulos, vni lateri adiacentes, & habebis medietatem minoris quadrati, cui adiice & alteram medietatem eritque quadratũ in duplo minus priore: deinde accipe latitudinem secundę perticæ ex iam facto quadrato, quæ etiam continebit vnam decimã septimam suæ longitudinis. Consimiliter age cum tertio & quarto quadrato, aut si plura vnum ex alio deducere placuerit, & excipe semper ex ipsis perticę latitudinem, quę quidem secundum ipsius mensuram iusta erit, sic quòd vna similis fiet alteri. Porrò perticę ipsæ pro variatione quadratorũ, se paulatim leuant aut erigunt & extremitates ipsarũ denotant lineam volutã. Et si in illas perticarũ amplitudines quippiam ornatus quis addere voluerit, id commode poterit ex prędictis partiri: nam per ea fient parerga magna & parua, secundum proportionẽ perticæ. Qui hoc instrumentũ componere voluerit, diligenter obseruet ne pertica quæpiam circuitũ impediat alterius: figat quoque quam libet perticam vni rotę ad dextram, alterã ad sinistram, & perticæ debent in parte inferiore circumagi per rotę gradus & in medio extendi atque contrahi, vt longiores & breuiores, cum negocium postulat, fiant. Multæ sunt huiusmodi instrumentorum vtilitates, nam iis diuersi artifices in operibus arduis vtuntur. Qua verò arte construantur infrà quoque protraxi. Vsus autem huius instrumenti varius est, pro cuiusque arbitrio qui eo sibi vtendum putabit.


e
b
h
l
c
a
g
f
e
d
a
p
h
a
b
c
d

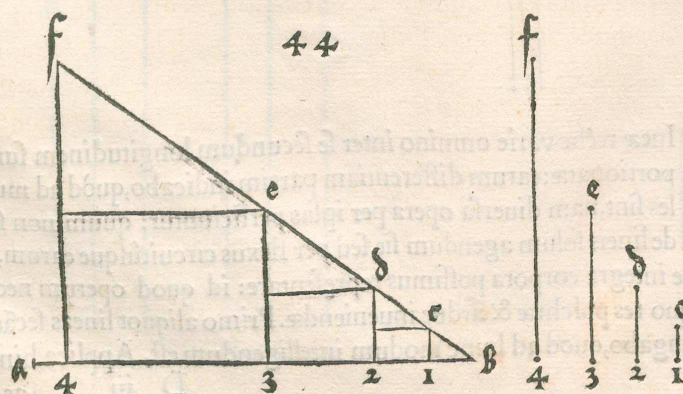


Ineæ rectæ varie omnino inter se secundum longitudinem sunt proportionatæ: earum differentiam partim indicabo, quòd ad multa vtiles sint, nam diuersa opera per ipsas perficiuntur: quum non semper de lineis solum agendum sit, sed per flexus circuitúsque earum, superficies, atque integra corpora possimus repræsentare: id quod operum necessitas exigit, ex quo res pulchræ & arduę inueniendæ. Primo aliquot lineas secãdo ordine prolongabo, quod ad hunc modum intelligendum est, Applica binas line

as rectas a b. & b c. sic quòd b. fiat rectus angulus, & duc lineam obliquam a c. deinde partire b c. quatuor punctis, in quinque interualla æqualia, & protrahe ex illis 1.2.3.4. punctis lineas parallelas sursum vsq; ad obliquā a c, habebúntque quatuor illæ lineæ certam inter se similitudinem, poteruntq; ex eis, aut superficies, aut corpora fieri. Hoc linearum genus simplicissimū est, mire tamen in operibus vtile, quare id oculis hic spectandum subieci.

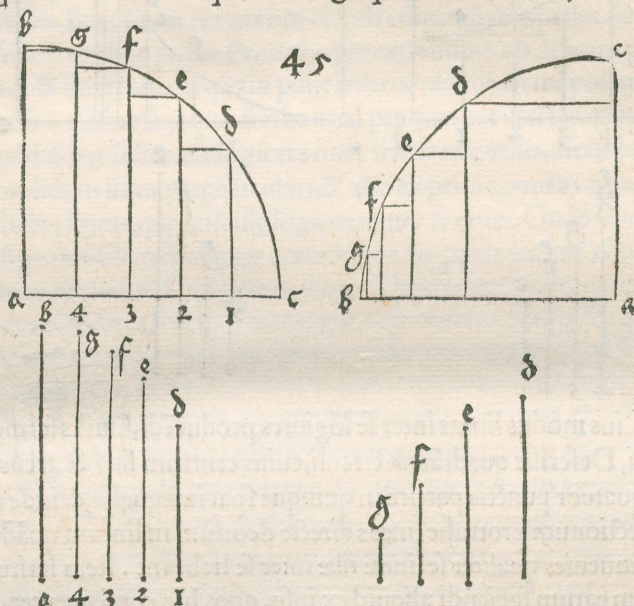



Lio modo, prędicta tamen industria, lineas diuersę inter se lōgitudinis protrahā, per mutationē pūctorum, hoc pacto, Duc lineā transuersam a b. incertæ longitudinis, in qua pone quatuor puncta, quorum primum 1. fac prope terminum b. alterum verò 2. fac ab eodem b distans pro arbitrio, & tertiū 3. seiunge in duplo magis à 2. q̄ 2. distat ab 1. inter 3. quoq; & 4. sit spacium 2.3. duplicatum. Talia puncta possumus notare quot voluerimus, & spacia inter ea pro voluntate variare, quúmq; puncta sunt notata, erige ex ipsis lineas æquidistantes, atq; longas quantū opus est, & scribe superne ad lineā 1 c. literā, & ad 2 d. ad 3 e. & ad 4 f. hoc facto duc ex puncto c lineā obliquā per omnes perpendiculares versus f. quę eas secās, vnā facit lōgiorē, aliā verò breuiorē, certa tamē mēsura. Iam si superficies aut corpora ex ipsis designare placuerit, inuenitur amplitudo & crassities earum, si à singularū extremitatibus superne, quas linea obliqua b f. facit, singulæ ducuntur transuersæ versus erectam a f. quę & ipsæ suam inter se habebunt mensuram, vt hic videri potest.





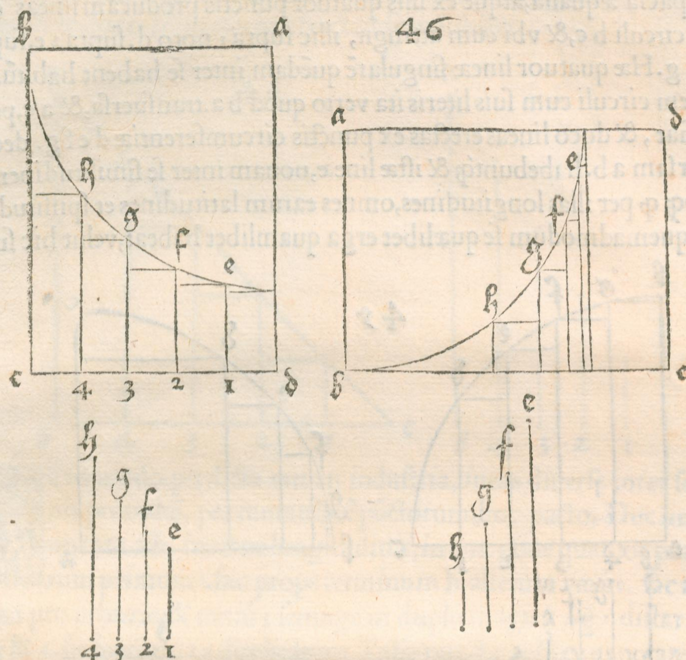
Vrsus aliter per arcum circuli lineas describã, certoq́ꝫ ordine vnam alia longiorem faciam, hoc modo, Ex centro a. circinabo quartã circumferentiæ b c, & ducam erectam a b. & aliam transuersam a c. sic quòd a. fiat angulus rectus: deinde partior a c. quatuor punctis in quinque spacia æqualia, atque ex illis quatuor punctis producam lineas erectas in arcum circuli b c, & vbi eum attingit, illic supra 1 noto d. supra 2 e, supra 3 f. & supra 4 g. Hæ quatuor lineæ singularẽ quẽdam inter se habent habitũ. Nunc quadrantem circuli cum suis literis ita verto quòd b a. transuersa, & a c, perpendicularis fiat, & duco lineas erectas ex punctis circumferentiæ d e f g. deorsum in transuersam a b. habebuntq́ꝫ & istæ lineæ, nouam inter se similitudinem. Notandũ quoq́ꝫ ꝙ per illas longitudines, omnes earum latitudines et spissitudines se offerũt, & quemadmodum se quælibet erga quamlibet habeat, velut hic subieci.



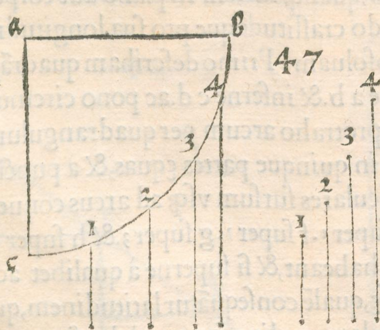


Einceps per cõcauum circuli arcum, linearum augmenta atque defectus ostendam, quanq́ꝫ faciem in plano aut corpore inducant, vbi earum amplitudo crassitudóque pro sua longitudine requiritur, quod hoc modo absoluam, Primo describam quadrãgulum rectangulum erectum, quod sit superne a b. & inferne c d. ac pono circinum vno pede in punctum a. & reliquo ex b. protraho arcum per quadrangulum vsque ad latus a d. deinde partior latus c d. in quinque partes ęquas, & à punctis partitionum duco quatuor lineas perpendiculares sursum vsq́ꝫ ad arcus conuexum, quod vbi attingunt appingo literas, e super 1. f super 2. g super 3. & h super 4. Iam vides quomodo se lineæ illę inter sese habeant, & si superne à qualibet ad proximam longiorem trahantur transuersę, qualẽ consequãtur latitudinem, qualéq́ꝫ corpus. Quum iam quadrãgulũ istud in latus reclino, ita quòd d a. superne & b c. inferne veniant, & ex punctis e f g h. ipsius arcus lineas perpendiculares deduco vsq́ꝫ ad transuersalem

uersalem b c. tunc apparebit quomodo inter se secundum longitudinẽ sint proportionatæ. Et si ex signis h g f e. transuerse lineas scribo ad vicinas longiores, continuò videtur quale planum aut corpus habiturę sint, quæ rotunda aut quadrangula fieri possunt. Hæc hoc pacto delineaui.

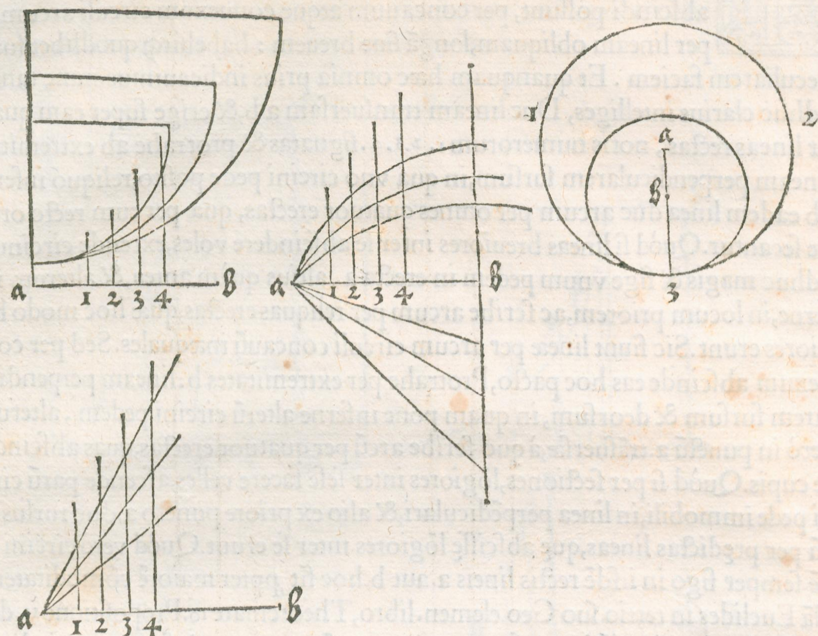


Lius modus lineas inter se lõgiores producẽdi, similis fermè pręceden ti, Describe quadrãtem circuli, cuius centrum sit a. & arcus b c, quem quatuor punctis partire in quinque spacia æqualia, deinde ex punctis sectionum protrahe lineas directe deorsum in lineam quãdam transuersam, & inuenies qualiter se lineæ illæ inter se habeant. Item latitudinem & crassitudinem earum faciendi aliquid ex ipsis, quos hic consequenter designaui.

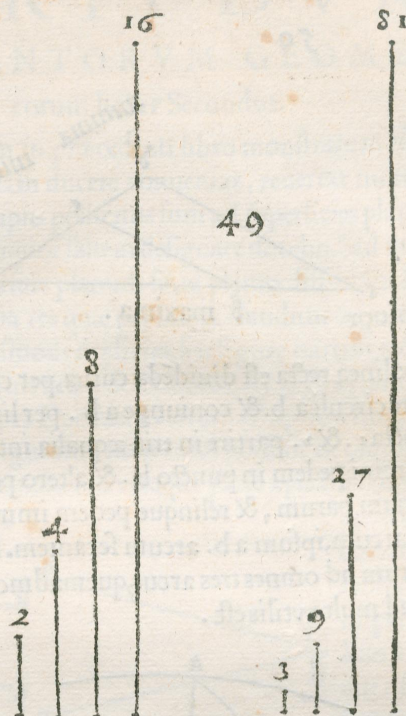


N summa omnes erectæ lineæ,quæ ordine aliquo,æquali siue inęqua li distantia inter se, super linea transuersa statuuntur , triplici modo abscindi possunt, per concauum atque conuexum circuli arcum, & per lineam obliquam,longã siue breuem : habebítq; quodlibet suam peculiarem faciem . Et quanquam hæc omnia prius indicauimus,nunc tamen adhuc clarius intelliges, Duc lineam transuersam a b,& erige super eam quatu or lineas rectas , notis numerorum 1. 2.3.4.signatas & protrahe ab extremitate lineam perpendicularem sursum,in qua vno circini pede posito,reliquo inferne ab eadem linea duc arcum per omnes quatuor erectas, quæ per eum recto ordine secantur.Quòd si lineas breuiores inter se abscindere voles,extende circinum adhuc magis & fige vnum pedem in erecta a. altius quàm antea,& alterum inferne,in locum priorem,ac scribe arcum per reliquas erectas,quæ hoc modo bre uiores erunt.Sic fiunt lineæ per arcum circuli concauũ inæquales.Sed per conuexum abscinde eas hoc pacto,Protrahe per extremitates b.lineam perpendicu larem sursum & deorsum,in quam pone inferne alterũ circini pedem , alterum verò in punctũ a.trãsuersæ,à quo scribe arcũ per quatuor erectas,quas abscindere cupis.Quòd si per sectiones,lõgiores inter sese facere velles,ascende parũ circi ni pede immobili,in linea perpẽdiculari,& alio ex priore puncto a.duc rursus ar cũ per pędictas lineas,quę abscissę lõgiores inter se erunt.Quòd verò circini pe dẽ semper figo in iisdẽ rectis lineis a.aut b.hoc fit ꝑpter maiorẽ cõmoditatem. Nã Euclides in tertio suo Geo.elemen.libro,Theoremate 10.Propositione 11.docet,Si circulus circulũ introrsum contingat,erũt centra vtriusq; semper in linea recta,quæ etiam transit per locum vbi circuli se contingunt: quod sic intellige, Describe ex quopiam centro a.circulum 1.2.3.intra cuius circumferẽtiam pone punctũ b.vbi volueris,deinde accipe circinũ,quẽ siste vno pede in punctum b.et alio ex circũferentia 1.2.3.scribe circulũ minorẽ quantũcunque : si iam ex centro a.per centrum b.rectam lineam duxeris,ad circumferentiam vsque 1.2.3. ostendet tibi semper recta illa linea punctum in quo circuli se inuicem tangunt. Tali modo vtere in iam monstratis linearum intersectionibus,quanquã circinus aliter etiam figi possit,sed sic aptius. Porro linea recta possunt etiam quatuor illæ propositæ commode secari, ita quòd plus vel minus inter se differant: hoc nota sic,Pone signum ex quo linea procedat, per quam reliquas abscindere statuisti , in extremitate a.à qua produc lineas obliquas per quatuor erectas,alte vel demis se prout erectas multum vel parum inter se differre desideras . Hæc omnia hic designaui.

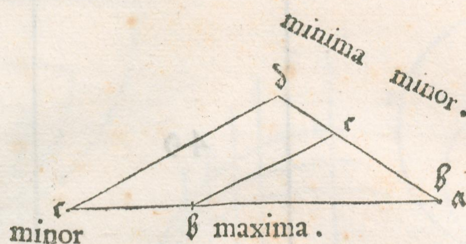
48



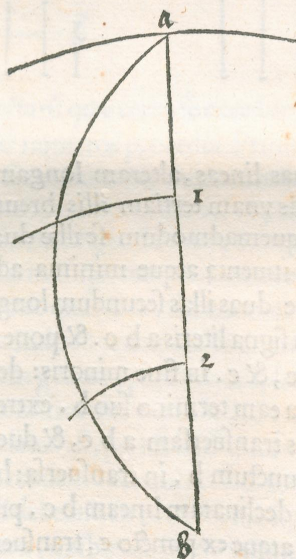
Linearum rectarū quæ certo se excedunt excessu, tria sunt genera, quorum duo per numeros procedūt. Primum per numerum parem, cuius radix est 2. secundum per numerum imparem, cuius radix est 3. Deinde ita se habent lineæ inter se, vt proportio earum numero enunciari non possit: hæc sic intelligenda sunt, Statue quatuor lineas ordine, vnam iuxta aliam, & vtere in multiplicatione numero pari: prima igitur continebit 2. secunda 4. tertia 8. & quarta 16. sed quatuor reliquarum imparium linearum prima valet 3. secunda 9. tertia 27. & quarta 81. Iam numerus par & impar in vtroque linearum genere, potest multiplicari, & diminui, & non semper duplum inter se constitui aut triplum, id quod facile quiuis qui in numeris vel mediocriter versatus est, percipiet. Per numerum quoq; simplicem possumus etiam in lineis ascendere. At quo pacto lineæ quæ per numeros discerni non queunt, distingui debeant, in præcedente figura monstratum est. Duo autem numerorum genera, quibus in lineis vtimur, infrà protraxi, quæ etiam lapicidis, in suis productionibus vtiles erunt. Licet præterea huiusmodi lineas inferne longius protrahere in quandam lineam transuersam, & rursus alia erit inter eas comparatio.



Item quando duas lineas, alteram longam, alteram verò breuem habes, & desideras vnam tertiam illis breuiorem, proportionalem tamen, ita quòd quemadmodum se illæ duæ inter se habent, sic se habeat illa tertia inuenta atque minima ad mediocrem, ad hunc modum operare, Coniunge duas illas secundum longitudinem, ita quòd ex eis vna fiat transuersa, quam signa literis a b c. & pone a. in extremitate maioris, b. verò in loco iuncturæ, & c. in fine minoris: deinde accipe longitudinem breuioris b c. & applica eam termino suo b. extremitati a. & termino c. declina eam plurimum versus transuersam a b c, & duc ab extremitate c. declinatę lineam obliquam, ad punctum b. in transuersa: hæc obliqua includit triangulum a b c. sed prædictā declinatam lineam b c. produc aliquantum vltra c. in continuum & rectum, atque ex puncto c. transuersæ duc parallelam ipsi b c. obliquæ, & vbi ea secat prolongatam, illic scribe literam d. Erit igitur linea c d. proportionalis ipsi a b. & b c. longioribus, & sic se habebit ad b c. mediocrem vt se habet ipsa b c. ad a b. nam æquidistantes c d. & b c. abscindunt has lineas proportionaliter. Hæc sunt digna cognitu, & ad multa vtilia.




Dhuc ex linea recta est diuidēda curua, per curuā, hoc modo, Describe arcum circuli a b. & coniunge a b. per lineam rectam, quam per duo puncta 1. & 2. partire in tria æqualia interualla: quo facto, fige vnum circini pedem in puncto b. & altero per a. duc arcum: deinde constringe circinum parum, & relinque pedem immobilem in b. & reliquo ex signo 1. protrahe arcum, ipsum a b. arcum secantem. Ita fac etiam cum nota 2. manebitq; b. centrum ad omnes tres arcus, quemadmodum inferne protraxi. Ista quoque diuisio ad multa vtilis est.




Actenus linearum aliquot genera descripsi, atque etiam oculis subieci. Verùm restarent adhuc infinita penè ad diuersos humanæ vitæ vsus, ex quibus opera stupēda fieri possent, sed qui hæc, quæ ego monstraui, recte perpenderit, atque manum adhibuerit, inde suum percipiet fructum, & longè altiora inuestigabit.

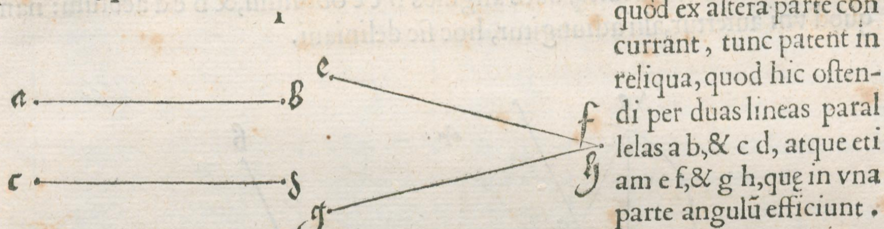
Finis Primi Libri.

ALBERTI DVRERI

ELEMENTORVM GEOMETRICORUM Liber Secundus.

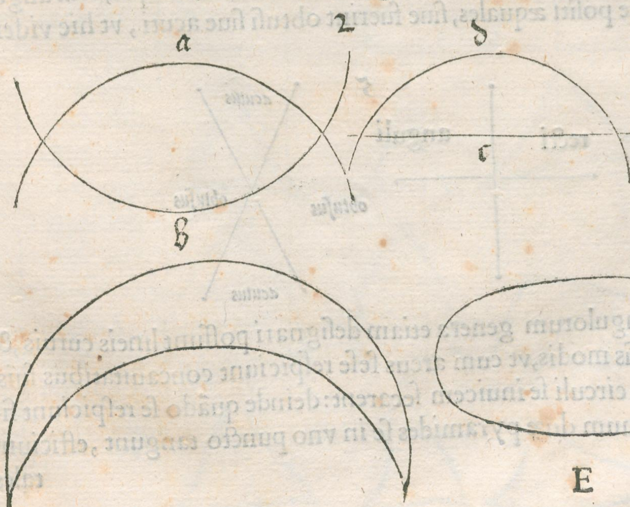


POstquam in præcedenti libro monstratum est, quo pacto lineas quasdam ducere conueniat, reuertar nunc, quemadmodum in principio pollicitus sum ad superficies planas, quarum ex infinitis aliquot saltem designare docebo. Sed vt intelligatur, quid sup̄ficies siue planum sit, id primo diffiniam. Est igitur superficies, plana res quæ per lineas clauditur atque separatur, neq; adhuc corpus cōtinet: huiusmodi sup̄ficies, seu figuræ partim rectis, partim curuis, partim etiam rectis et curuis lineis describūtur. Et vt lineæ, sup̄ficiem, sic sup̄ficies includunt corpus. Nunc per Euclidem certum est, q̄ duæ lineæ rectæ, superficiem non faciunt, quare neq; figuram, nam nihil possunt ex omni parte circūdare: si ducātur æquidistanter, remanet in vtraque parte apertura: si verò protrahantur quòd ex altera parte concurrant, tunc patent in reliqua, quod hic ostendi per duas lineas parallelas a b, & c d, atque etiam e f, & g h, quæ in vna parte angulū efficiunt.





QVum verò duæ lineæ curuæ a & b, se inuicem respiciunt concauitatibus suis, eæ protractæ claudunt figuram: sed eædem lineæ figuram etiam efficient si conuexitas vnius applicetur concauitati alterius, atq; hæc figura similis erit nouæ lunæ. Pari ratione, si curua d, protrahatur super rectam c, comprehendet superficiem. Item linea curua, quæ superficiem intra se cōtinet, non habebit angulos, & si altera parte longior ducatur. Rursus planum, quod rectis lineis circūscribitur, sine angulis esse non potest. Cōsimiliter fieri necesse est etiā in integris corporib. Hæc oculis ad latus hic subieci.



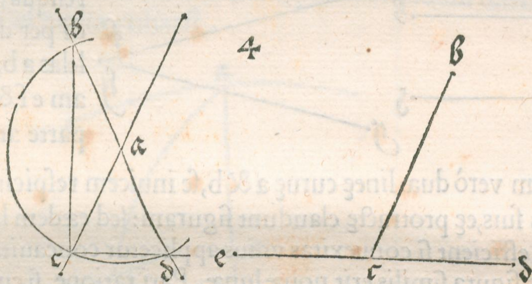
Orrò priusquam figuras designare incipiam, de angulis nõnulla præfabor. Primo igitur notãdum est quòd angulus prominens & sinuatus ęquales habent lineas, discrimen tamen eorum in opere huiusmodi est, si acutiem consideraueris externè, dicetur angulus porrectior: si verò profunditatem interne, sinuatus vocabitur, quod inferne hoc pacto protraxi, ad angulum prominẽtem scripsi a, in concauũ autem siue sinuatum posui b.

3

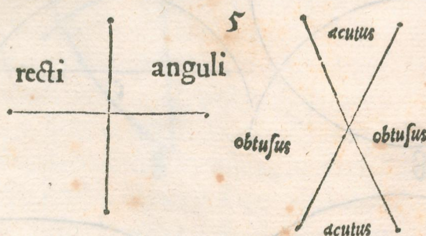
b

a

Nguli quoque triplices sunt, est enim rectus, obtusus & acutus, qui hoc modo facile describuntur, pro angulo recto designãdo, duc binas lineas pro arbitrio, se intersecantes ad signum a, in quo posito circini pede protrahe arcum per tres illarũ linearum terminos, & vbi abscindũtur, illic adiice b c d, literas, deinde cõiunge b c & c d, ductis lineis b c & c d, eritque angulus b c d, rectus. Quo facto cõtinua lineam d c vsque ad e, & inclina lineam b c, extremitate b versus d, habebisq; duos angulos b c e obtusum, & b c d acutum: nam quod vni aufertur, alii adiungitur, hoc sic deliniaui.



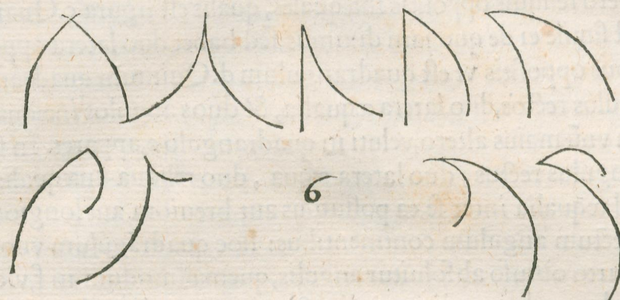
Vando linea super lineam cadit perpendiculariter, tunc fiunt quatuor anguli recti: si verò vna super aliam ceciderit obliquè, erũt anguli contra se positi æquales, siue fuerint obtusi siue acuti, vt hic videre licet.



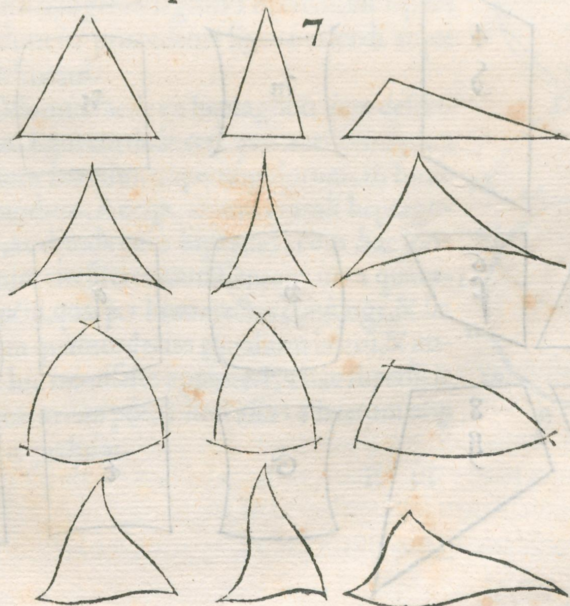
Ria illa angulorum genera etiam designari possunt lineis curuis, & hoc diuersis modis, vt cum arcus sese respiciunt concauitatibus suis, veluti duo circuli se inuicem secarent: deinde quãdo se respiciunt finibus, vt quum duæ pyramides se in vno puncto tangunt, efficiunt

tales

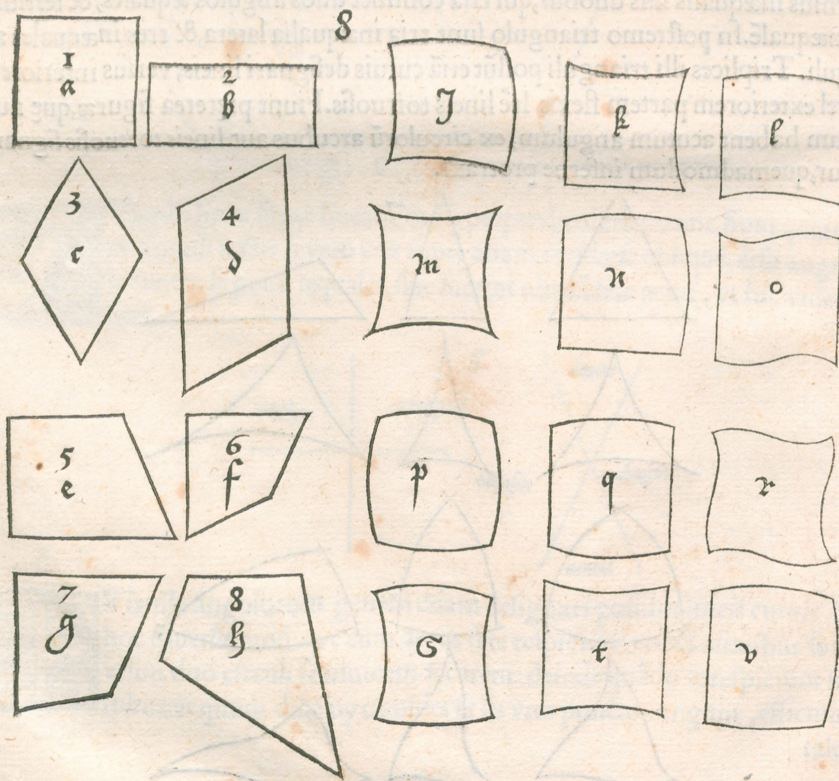
tales angulos duos. Variatio etiam existit in magnis & paruis circulorum arcubus, quum ex eis anguli fiunt. Anguli quoque describuntur arcubus circuli, quorum conuexitas vnius aspicit concauitatem alterius qui formam inducunt dentis apri, qui etiam possunt æqualibus aut inæqualibus arcubus signari. Tandem angulos claudunt, curuæ & rectæ lineæ, & potest curua linea recte opponi conuexitate vel concauitate. Huiusmodi angulos hic aliquot subieci.



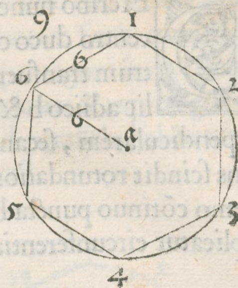

Orro clarũ est, quòd nulla supficies rectilinea paucioribus quàm tribus rectis lineis circũscribi põtest: nam ad minimũ claudunt tres lineæ rectę figurã triangularẽ. Triangulorum verò rectilineorum tria sunt genera, Primo est triangulus qui tria æqualia habet latera, atq; tres angulos inuicẽ æquales Deinde est triangulus duorũ ęqualium laterum, & vnius inæqualis illis duobus, qui etiã continet duos angulos æquales, & tertium inæqualẽ. In postremo triangulo sunt tria inæqualia latera, & tres inæquales anguli. Triplices illi trianguli possũt etiã curuis designari lineis, versus interiorem vel exteriorem partem flexis. Itẽ lineis tortuosis. Fiunt pręterea figuræ, quę nullum habent acutum angulum, ex circulorũ arcubus aut lineis tortuosis signantur, quemadmodum inferne protraxi.



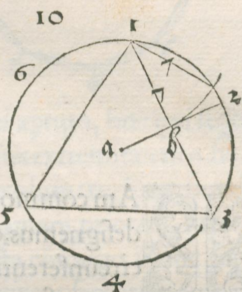
Am sciendum est, quando quatuor lineæ rectæ, quæ omnes habent eandẽ longitudinem, applicantur ad angulos rectos, efficient quadratũ qđ sit a. Deinde sunt etiam aliæ figuræ quadrãgulæ, at non æqualium laterum: vna scilicet est quatuor æqualium angulorum, sed duo latera opposita sunt longiora reliquis duobus, hæc esto b. Tertium quadrangulum habet quatuor latera æqualia, & duos angulos oppositos, æquales inter se: duobus verò reliquis oppositis inæquales, qualis est figura c. Quartum quadrangulum est simile ei de quo iam diximus, sed habet duo latera opposita longiora aliis duobus oppositis vt est quadrangulum d. Quintum quadrangulum habet duos angulos rectos, duo latera æqualia, & duos angulos inæquales ac reliqua duo latera vnũ maius altero, veluti in quadrangulo e, apparet. In sexto quadrangulo est angulus rectus, duo latera æqua, duo reliqua inæqualia duobus prioribus, sed æqualia inter se, ea possumus aut breuiora aut longiora facere duobus aliis rectum angulum continentibus: hoc quadrãgulum vno recto, duobus acutis, quarto obtuso absoluitur angulis, quemadmodum in f, videre licet. Rursus est quadrangulum vnius anguli recti, trium æqualium laterum, & iterum inæqualium angulorum vt manifestum fit in figura g. Postremo est quadrangulum quatuor inæqualium laterum, & angulorum, sitq́ illud h. Huiusmodi quadrangula multifariam fieri queunt, vtpote lineis curuis, in interiorem vel exteriorem partem flexis, quemadmodũ inferne diuersis modis delineaui secundum alphabeti ordinem.




Vnc monstrabo quo pacto in superficie plana figuræ æquiãguli designari queant, quales sũt triangulæ quadrãgulę, pentagonię & hexagoniæ, Primo describe hexagonũ, quod ipsũ circinus per se vna aptura prębeat. Accipe igitur circinũ & pone eũ vno pede in quoddam centrum a, & alio deliniato circumferentiam quantæ volueris quantitatis, deinde immoto circino metire circumferentiam, habebis sex partes, eas nota numeris 1, 2, 3, &c. quo facto cõtinua puncta 1 2, 2 3, 3 4, &c. ductis rectis lineis, & fiet hexagonũ absolutum. Nec poteris hallucinari: nam à centro ad circũferentiam est vna sexta. Item quodlibet hexagoni latus inter duo puncta etiam sexta est, velut hic subieci.



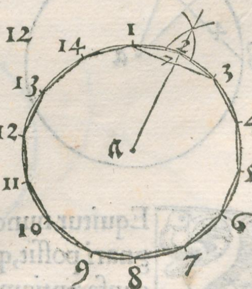

Roxime sequitur vt per hexagonum intra circũferentiam triangulum describamus, in hunc modum, Sume priorem peripheriam cũ suis sex punctis, ex quibus cõiunge 1 & 3, 3 & 5, 5 & 1, protractis lineis rectis: contingẽtque vt triangulus circunferentiam tangat, & sit æquilaterus ac æquiangulus, quemadmodum hic est videre.



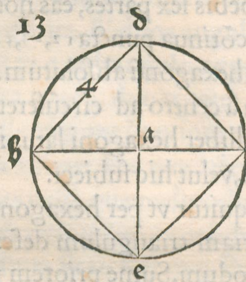

Am ex prædicto trigono & eius circunferentiam communi quadam via, qua propter breuitatem in operibus vtimur, heptagonũ designabo sic, Ex centro a in notã 2, duco lineã rectã, & secabitur latus trigoni 1 3 per medium, illic scribo b, lõgitudo igitur 1 b, circũibit septies quemadmodum in præcedenti figura ostendi atque etiam hic delineaui.



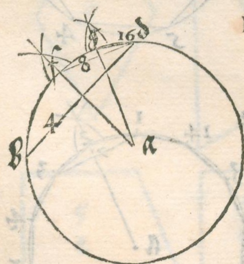

Ossumus facile ex heptagono iam descripto figuram deducere quatuordecim ęqualium laterum, atque angulorum, in hunc modum, Accipe arcum circuli heptagoni inter 1 et 2, ac diuide eum bipartitò, cum hac longitudine metire circũferentiam, fiéntque in ea quatuordecim puncta, quæ per lineas rectas coniunge, & habebis figuram quatuordecim ęqualium laterũ, & angulorum, vt hic manifeste apparet. Ex hac superficie per prædictam artem potest fieri alia 28 laterum atq; angulorum æqualium.

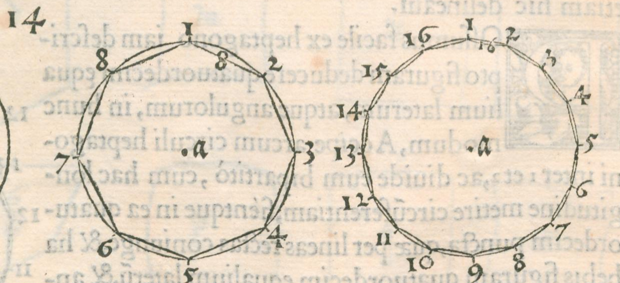


Escribo nunc intra circinationis lineam quadratum hoc pacto, Ex a centro duco circũferentiam, atque per idem centrum a, traho diametrum transuersam, et vbi ea contingit in vtraqꝫ parte peripheriam, illic adiico b & c. Deinde ago rursus per cẽtrum a aliam diametrum perpendicularem, secantem priorem ad angulos rectos, & vbi posterior dimetiens scindit rotundationis lineam superne, asscribo literam d, & inferne e, postremo cõtinuo puncta b d, d c, c e, & e b, prędictis rectis leneis. Hoc quadratum applicatur circunferentiæ ex omni parte ęqualiter, vt hic est videre.



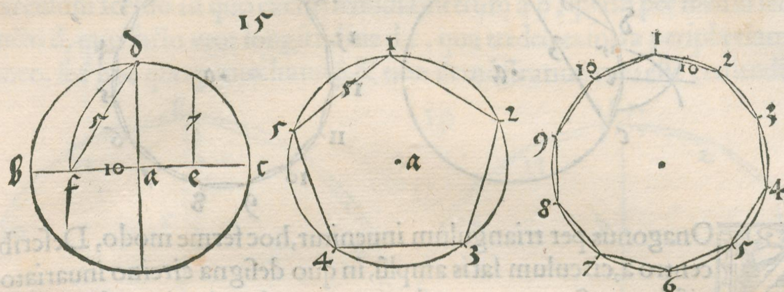
Am commodum est, vt octogonum æqualiter atque ęquiangulariter designemus, quod in hunc fermè modum fieri potest, repete prædictã circunferentiam b c d e, in qua tibi sumito latus quadrati b d, cuius arcum seca per medium in puncto f, deinde protrahe lineam f d, ea erit latus octogoni æquilateri intra circinationis lineam describenda. Ex hoc octogono facile deducetur figura sexdecim æqualium laterum & angulorum: nam si diuidamus arcum f d bipartitò in signo g, atqꝫ trahamus lineam g d dabit ea latus superficiei sexdecim laterum æqualium, quæ si rotundationis lineæ applicetur, erunt & anguli ęquales, quemadmodum proximę tres figurę ponunt ante oculos.



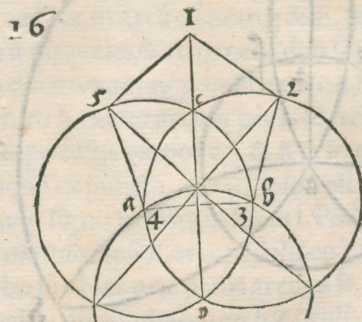


Equitur nunc monstrare quo pacto pentagonus intra circulum designari possit, quod sic expediemus, Ex quodam cẽtro a, describito circunferentiam, in qua diametrum duc transuersam, quæ vbi secat in vtraque parte peripheriam, adiicito b & c. Deinde trahito quoque dimetientẽ perpendicularem ipsi transuerso ad angulos rectos, & sectionẽ illius superne cũ linea rotũdationis, nota litera d. Postea partire a c semidiametrũ ꝑ medium

dium,sitq́ punctus partitionis e.Iam centro e,interuallo verò e d, lineato arcum à signo d,vsque ad lineam a b,quam vbi abscindit fac notam f,eam continuato cum d,producta linea f d. Hæc longitudo f d,erit latus pentagoni intra circinationis lineã statuendi. Item f a,latus dabit decagoni ęquilateri & æquianguli. Si nũc ex signo e,linea excitaretur vsque ad arcũ d c,ipsi a d parallela,haberetur septima circunferentiæ pars mœchanice,vt hic videri potest.




IAm pentagonũ cõstruere docebo vna circini aptura, hoc qui sequtur modo,Esto linea a b,vnũ pẽtagoni latus, cuius extremitatem a,facio centrum & ad interuallum a b, describo circulum: rursus centro b, spacio verò b a ,delineo alium circulum secantem priorem, superne quidem ad c,inferne vero ad d,quæ duo pũcta linea recta cõiungo. Nunc super centro d,protendo arcum,per vtriusque circuli cẽtra & circunferentias,quas vbi abscindit noto per f, item sectioni ipsius, lineæ c d , adiicio g literam . His perfectis continuo lineam e g , versus g , vsque in peripheriam a c f d , & vbi eam contingit,illic scribo h. Consimiliter etiam produco lineam f g, donec cadit in circinationis literam b c e d, & locum contactus signo litera i. Deinde duco lineas a i,& b h,habeoq́ tria pentagoni latera,reliqua duo applico perpendiculari d c prolongatæ , & terminis i & h , quo facto erit pentagonus absolutus, velut hic designaui.



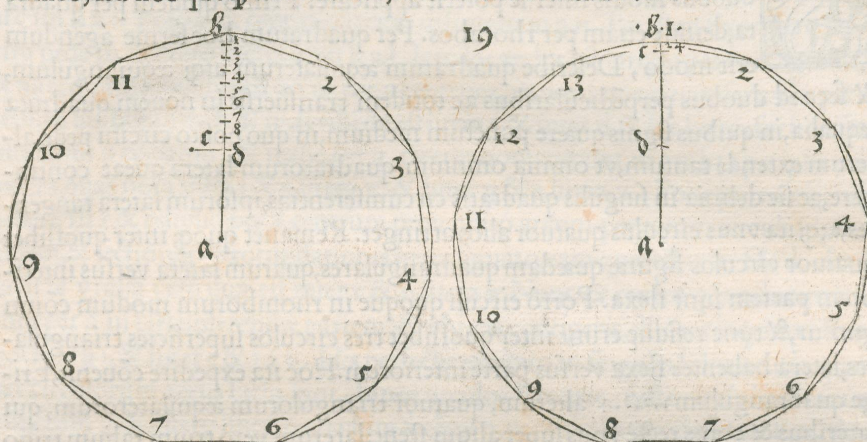

EX hoc pentagono,& adminiculo suprà descripti trianguli,commode deducitur quindecagonus æquilaterus & æquiãgulus , hoc pacto, Ex centro a , protrahe circunferentiam, cui applica latus trianguli, quod sit superne b,& inferne c,deinde sume lõgitudinem lateris pentagoni, quam pone vna extremitate super b punctum, & aliam iunge peripheriæ

riæ

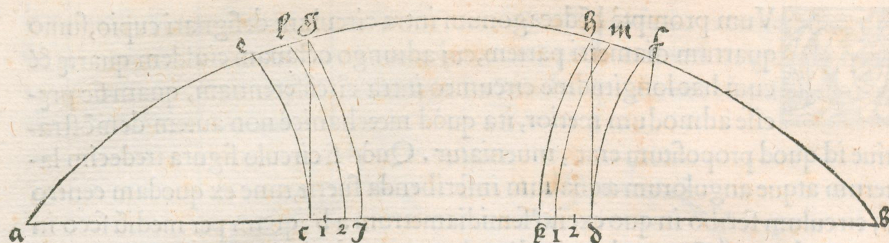
riæ, inter b & c, ac locum contactus signato litera d, quo facto remanet inter c & d, arcus quidam, quem diuide per æqualia in puncto e. Iam si e d, puncta continuaueris per lineam rectam, habebis latus quindecagoni intra circulũ designandi, quemadmodum hic deliniaui.

Nonagonus per triangulum inuenitur, hoc ferme modo, Describe ex centro a, circulum satis amplũ, in quo designa circino inuariato tres piscium vesicas, quarum supremæ terminus in circunferentia esto b, reliquarum ad latera sint c d. Hoc facto protrahe lineam rectam a b, eam diuide per puncta 1 & 2, in tria spacia æqualia, sic quòd 2 sit propius ipsi a: per hoc signum 2, age lineam transuersam ipsi a b perpẽdiculari ad angulos rectos, & vbi hæc transuersa lineã vesicæ in vtraq; parte abscindit, illic noto e & f. Iã sume circinũ, cuius locato pede vno in cẽtro a, alio ex signo e, per ipsum f, duc rotundationis lineam, circuibitque lõgitudo e f, nouies intra hanc peripheriam quod hic etiam subieci.


QVum promptè hědecagonum intra circulum designari cupio, sumo quartam diametri partem, cui adiungo octauam eiusdem quartę & cum hac longitudine circumeo intra circũferentiam, quam sic pręcise admodum metior, ita quòd mœchanicè non autem demõstratiue id quod propositum erat, inueniatur. Quòd si circulo figura tredecim laterum atque angulorum æqualium inscribenda fuerit, tunc ex quodam centro a, circulum scribo in quo excito semidiametrum a b, quam per mediũ seco in puncto d, quo facto vtor longitudine d c, qua tredecies intra peripheriam circumeo, sed hoc quoq; mœchanicè, & non demõstratiuè verũ esse credendũ est.



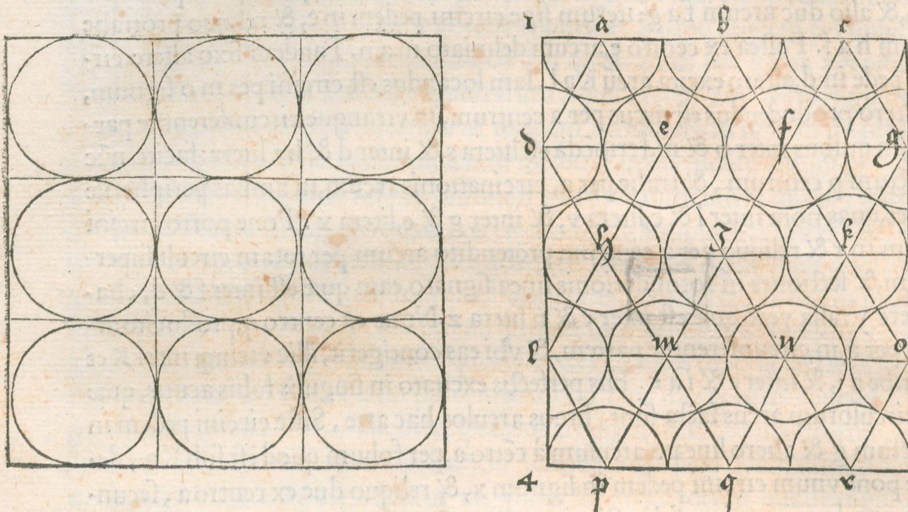

QVemlibet circuli arcum, qui mihi proponitur, diuido in tres partes: hoc pacto, Arcus ille esto a b, cuius extremitates sint coniunctę recta linea, quam vt suprà docui, seco duobus punctis c & d, in tria interualla ęqualia, deinde pono circini pedem in signum a, & alio protendo ex c, lineam curuam, vsque in arcum a b, quem vbi abscindo, illic scribo literam e. Postea centro b, interuallo verò b d, arcum delineo vsque in ipsum a e b arcum, & vbi is secatur, adiicio f. Hoc facto erigo duas lineas perpendiculares, ex punctis c & d, quæ vbi cadunt in arcũ e f, noto g & h. Sic erunt longitudines a e, g h, & f b, in dato arcu a b, ęquales, & remanent duo segmenta e g & h f. Iam circini pede fixo in a, alio duco arcum ex g, in lineam c d, & vbi ea secatur, pingo i literam. Rursus ex centro b, excito arcum per h & rectam i d, & ei sectioni in linea i d, adscribo K. His perfectis partior c i, & K d, in tria spacia æqualia, & pede circini sito in a, reliquo ex puncto, qui propior est ipsi i, arcum circino vsque ad segmentum e g, vbi signo sectionem litera l. Postremo facio b cẽtrum, ac ex diuisione, quæ est proximior ipsi K, arcum delineo versus h f, inter quæ ad terminum eius arcus scribo m. Hac arte datus arcus a b, partitus est per pũcta l & m, in tria æqua interualla, quemadmodum hic oculis subieci. Sed qui hoc exactius expediri volet, quærat demonstrationem.

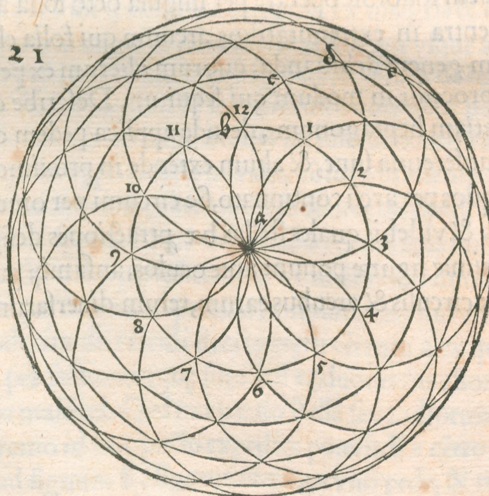


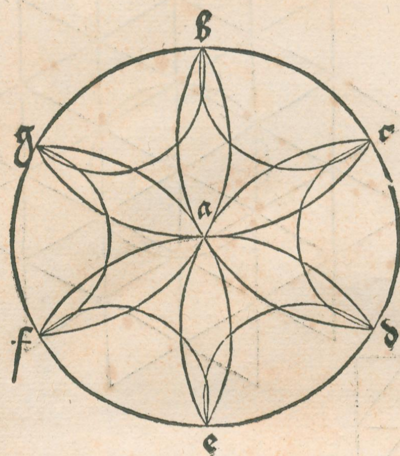

I quis in pauimentis aut parietibus figuris vellet vti circularibus,eas duobus modis inter se poterit applicare: Primo quidem per quadrata,deinde etiam per rhombos. Per quadratum hoc ferme agendum erit modo, Describe quadratum æquilaterum atq; æquiangulum, & seca id duobus perpẽdicularibus ac totidem transuersis in nouem quadrata æqualia,in quibus signis quære punctum medium,in quo posito circini pede,alterum extende tantum,vt omnia omnium quadratorum latera queat contingere,ac sic delinia in singulis quadratis circumferentias,ipsorum latera tangentes,atq; ita vnus circulus quatuor alios attinget. Remanẽt quoq; inter quoslibet quatuor circulos figuræ quædam quadrangulares,quarum latera versus interiorem partem sunt flexa. Porrò circuli quoque in rhomborum modum cõiunguntur,& tunc residuę erunt inter quoslibet tres circulos superficies triangulares,latera habentes flexa versus partẽ interiorem.Hoc ita expedire cõuenit,Erige quadrangulum 1.2.3.4 alterum, quatuor triangulorum æquilaterorum, qui lateribus & conis rectè vnus super alium stent:laterum verò trium talium trigonorum,qui angulis suis se inuicem tangunt, sic quòd totum quadrangulum contineat vigintiquatuor triangulos integros, ex integris & dimidiis collectos: at integrorum quidem angulos nota literis alphabeti vsque ad r, quo facto pone circinum vno pede in puncta literis signata,& alium distende per dimidium trianguli latus & scribe circulos & semicirculos quotquot poteris, habebisque septẽ integros & 10 dimidiatos,qui omnes faciunt duodecim integros.Et vbi huiusmodi circuli multi applicãtur,vnus alii, cõiungunt semp sex septimũ.Possumus etiam circinationes multifariã inter se & diuersa opera ex eis conficere: harũ aliquot sed eiusdẽ speciei fermè designabo, ex quibus multa alia deduci queunt. Ex centro a describo peripheriã,eam distribuo in duodecim partes æquales, & ex singulis partitionum punctis inuariato circino circũferentiam lineo, transeuntq; duodecim illi circuli decimitertii cẽtrum a,ex quo rursus extra primum circulum per sectiones(quę sunt c d e,)duodecim aliorũ protraho adhuc quatuor circulos maiores. Qui in circulo stellã sex radiorum voluerit designare,is immoto circino id hoc pacto expedire poterit,Ex cẽtro a, excitetur circunferentia in qua ad signum b, figatur circinus vno pede, & reliquo protendatur arcus per centrum a in vtranque partem perepherię,quam vbi secuerit,scribuntur g & c. Deinde facto centro g,ducatur ex b arcus per a centrum, vsque in alteram circunferentiæ partem, vbi notetur f. Postea locato circini pede in c, alio protrahito ex b arcum per ipsum a,ad rotunditatis lineam in qua signetur

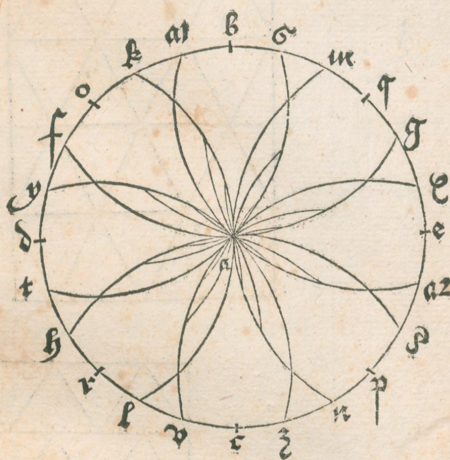
d.Con

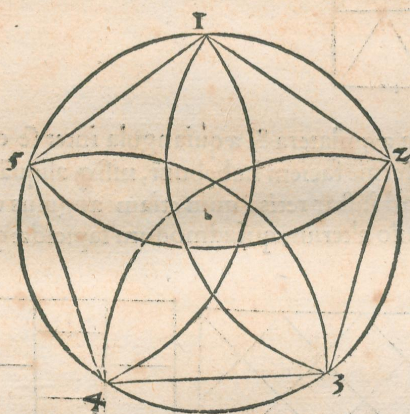
d. Consequenter ex centro d, scribatur per c & a, arcus vsque ad circinationis lineam, vbi ponatur e. Nunc ex e, ducatur arcus f a d. Postremo ex centro f, scribendus est arcus g a e, & erit stella hæc absoluta. Potes tum si libet, circinũ parum constringere, & paruos circulorũ arcus inter literas designare. Item aliter, ex centro a, describe circulum, eum diuide quatuor punctis b c d e, in totidem æqua interualla, ita quòd b superne, & c inferne, d e verò ad latera veniant. Deinde diuide quartam b d, per punctum o, & b e per q, & e c per punctum p, item c d per r, quamlibet bipartitò. Quo facto sume circinum quem pone pede vno in b, & alio duc arcum f a g: iterum fige circini pedem in c, & reliquo protrahe arcum h a i. Postea ex centro e, arcum deliniato m a n. Tandem fixo altero circini pede in d, altero excita arcũ K a l. Iam locandus est circini pes in o signum, & altero producendus est arcus per a centrum, in vtranque circunferentiæ partem, in quibus inter b & m, scribẽda est litera s, & inter d & h, t litera: facito nũc punctum p centrum, & trahe per a, circinationis arcum, in ambas peripheriæ partes, quas nota inter l & c, litera v, & inter g & e, litera x. Pone porro circini pedem in r & reliquo per a centrum protendito arcum per totam circuli superficiem, & sectiones in rotundationis linea signato, eam quæ est inter f & d, charactere y: aliã verò quæ est inter c & n litera z. Nunc ex centro q, producito arcum per a, in circunferentiæ partem, & vbi eas contigerit, illic vtrinq; inter K et b, scribe a 1, & inter e & i a 2. His perfectis excitato in singulis foliis acutis, quæ per circulorum arcus facta sunt, binos arculos hac arte, Siste circini pedem in punctum g & altero lineato arculum à cẽtro a, per folium quod est sub K a1, deinde pone vnum circini pedem in signum x, & reliquo duc ex centro a, secundum arculum in eodem folio. Sic operare per singula octo folia acuta, & quære horum arculorum centra in extremitatibus arcuum qui folia claudunt. Sunt quoque duo stellarum genera delinianda, quorum alterum ex pentagono, alterum ex heptagono procedit in modum qui sequitur, Describe circulum circa pentagonum atque etiam heptagonum, deinde applica pedem circini vni angulorum qui in circunferentia sunt, & alium extende in proximos angulos qui sunt in vtraq; parte, quos per arcũ continuato, sic circumi per omes angulos pentagoni & heptagoni, & videbis quales stellas hæ ꝓtractiones designent. Ea quę suprà dicta sunt, proximæ figuræ ponunt ante oculos, ansamq; prębent inuestigandi altiora: nam ex circulis & arcubus earum, rerum diuersarum inueniuntur proportiones.

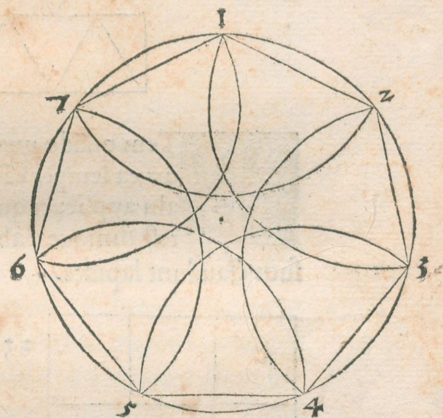

1 a b c 2
d e f g
h i k
l m n o
4 p q r 3


21
c d e
12 11 b 1
10 2
a
9 3
8 4
7 5
6



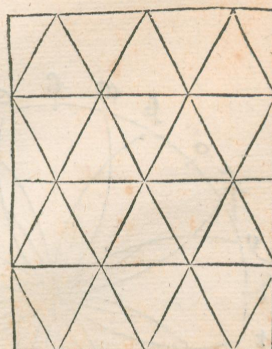




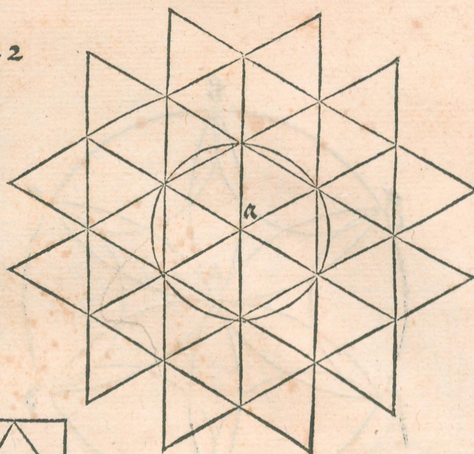


Vnc figurarũ aliquot angularium in pauimentis docebo diſpoſitionem, & quanquam in præcedenti de triangulis inter circulos fuerit pertractatum, tamen in ſequẽtibus eos extra circunferentias deſignabo,& alio modo inter ſe coniungam,nempe hoc,Ego applico ſex triangulos ſuis conis cuidam centro a,deinde necto ad latera exteriora,ſingulis ſex triangulis adhuc talem trigonum,quibus interpono rurſus alios duos,& ſic deinceps producendo triangulorum latera,& erunt noui trianguli.

Aliter poſſunt adhuc trianguli inter ſe diſponi,ita quòd nullum ſpatium inter eos relinquatur, quũ ſcilicet angulus vnius trianguli medio applicatur lateri alterius trianguli. Quando ſex trigoni ſuis angulis coniunguntur, tunc efficiunt hexagonum,cui poſſumus addere,ſi lubet,adhuc alios triangulos.

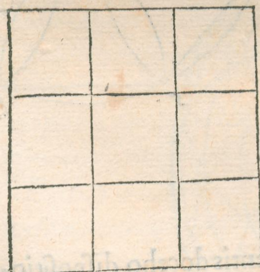


22

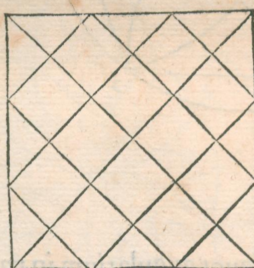


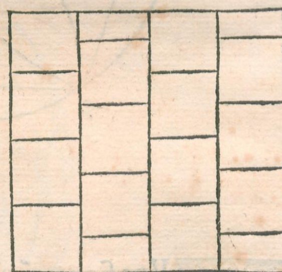


ITem quãdo quadrata æquilatera & æquiangula inter se cõponuntur, ea semper eãdem ferme faciem habebunt, nisi ꝙ aliquãdo vnum alii applicari queat, ad instar retis: quin etiam angulus vnius potest dimoueri ab angulo alterius, quẽadmodum lapicidæ quadratos suos claudunt lapides.

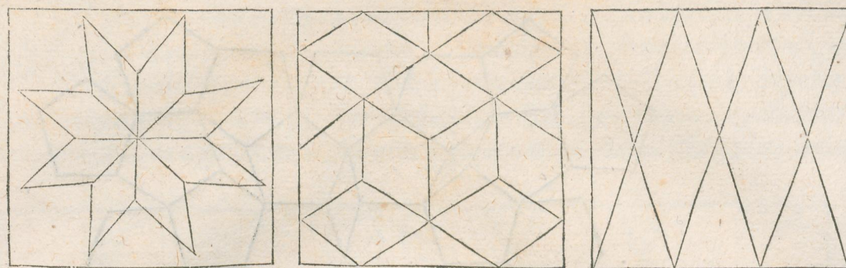


23

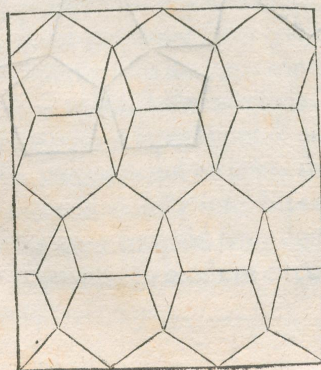




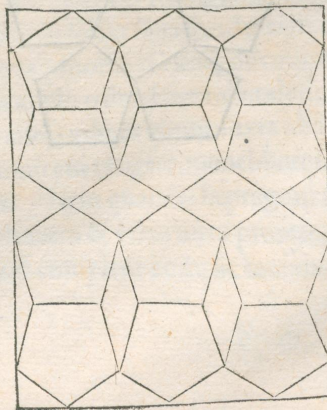
RHombi verò qui duos angulos oppositos acutos, reliquos duos obtusos habent, duplici modo inter se coniunguntur. Primo separantur omnes ꝑ lineas obliquas: deinde applicãtur duo lateribus suis, & tertius ipsis transuersè opponitur, habebuntq́ꝫ figurã depictæ tesseræ: hoc pacto plures licet disponere. Quando octo rhombi angulis suis acutis iunguntur, tunc efficient stellæ formam, quæ per sex quoque & quinque fieri potest, velut hic est videre.

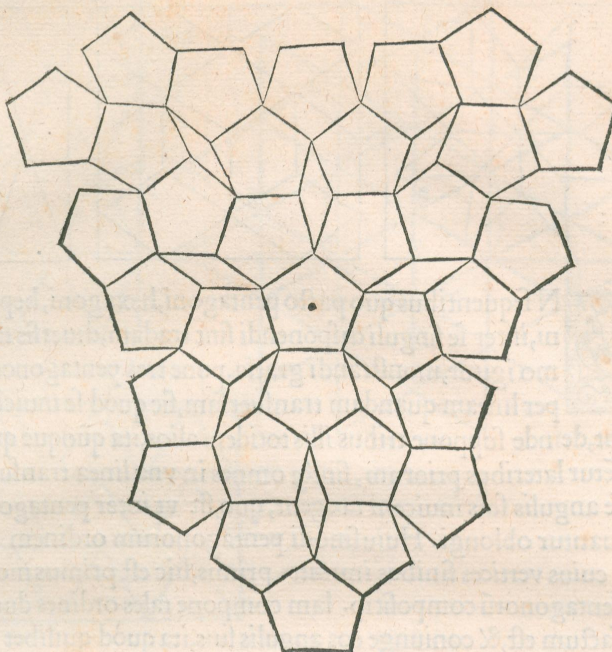


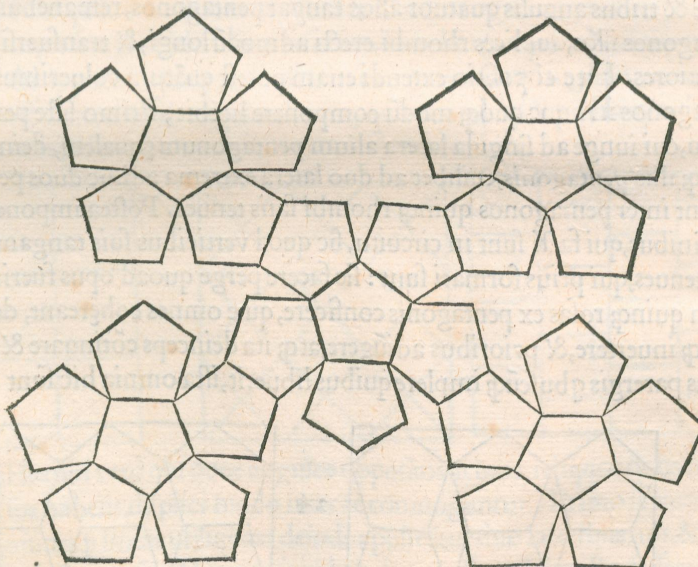
IN sequentibus quo pacto pentagoni, hexagoni, heptagoni, & octogoni, inter se singuli disponendi sint tradam, diuersis tamen modis. Primo igitur, monstrandi gratia, pone tres pentagonos lateribus suis super lineam quandam transuersam, sic quòd se inuicē suis angulis contingant, deinde suppone tribus illis totidem alios, ita quoque quòd lateribus suis applicētur lateribus priorum, sintq; omnes in vna linea transuersa locati, quare & hi se angulis suis inuicem tangent, quo fit vt inter pentagonos illos rhombi relinquantur oblongi. Huiusmodi pentagonorum ordinem compone adhuc vnum cuius vertices finibus immitte primis, hic est primus modus, atque arctissima pentagonorū compositio. Iam compone tales ordines duos quēadmodum prius factum est, & coniunge eos angulis suis, ita quòd quilibet pentagonus, vno latere & tribus angulis quatuor alios tangat pentagonos, remanebúntque inter pentagonos illos, duplices rhombi, erecti ad modū longi, & transuersi breuiores, sed latiores. Hæc cōpositio extendi etiam potest quātum voluerimus. Porrò pentagonos in hunc quoq; modū componere licebit, Primo siste pentagonum vnum, cui iunge ad singula latera alium pentagonum ęqualem, deinde applica quinq; illis pentagonis, cuilibet ad duo latera extrema adhuc duos pentagonos, & fient inter pentagonos quinq; rhombi satis tenues. Postea impone pentagonos finibus, qui facti sunt in circuitu, sic quòd verticibus suis tangant rhombos illos tenues, qui prius formati sunt: sic facere perge quoad opus fuerit. Potes etiam quinq; rosas ex pentagonis conficere, quæ omnes cohęreant, deinde alias quinq; inuertere, & prioribus adiūgere, atq; ita deinceps cōtinuare & spacia inter eas parergis q buscūq; implere quibus libuerit, ista omnia hic sunt designata.



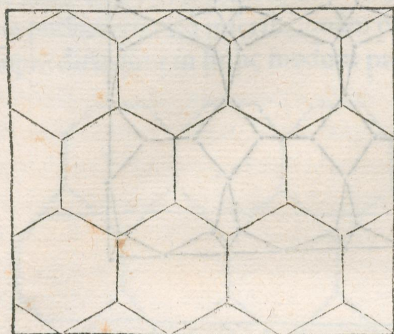
24





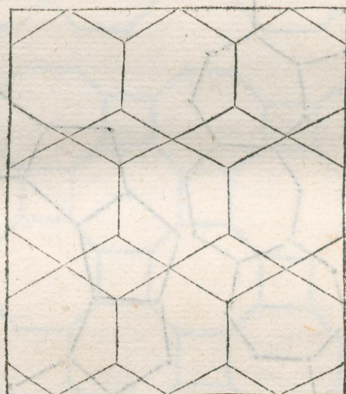


Tem hexagonos tribus modis componere docebo. Primo eos sic implico, vt omnia latera, atque etiam anguli se inuicem tangant & nihil spatii inter eos remaneat. Deinde eos cõpono, vt solum anguli se inuicem contingant, & sic relinquẽtur trianguli inter hexagonos. Tandem compingo eos vt quilibet duobus lateribus, ac totidem angulis, circinos quatuor contingat, & tunc rhombi inter eos erunt vacui: ista sic delineaui.

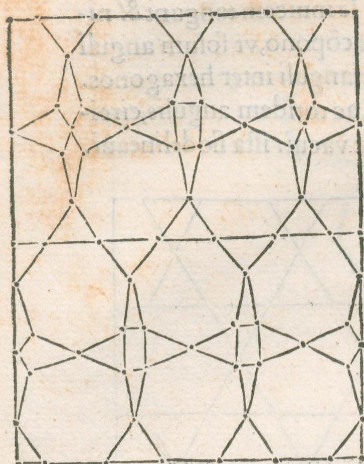


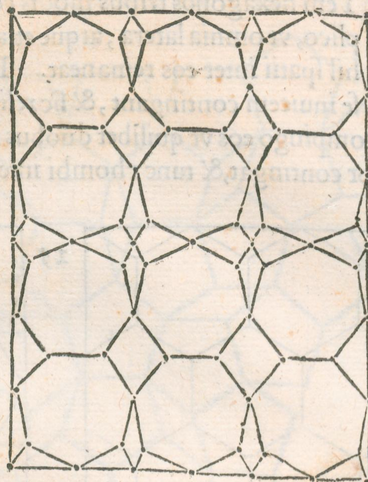
25



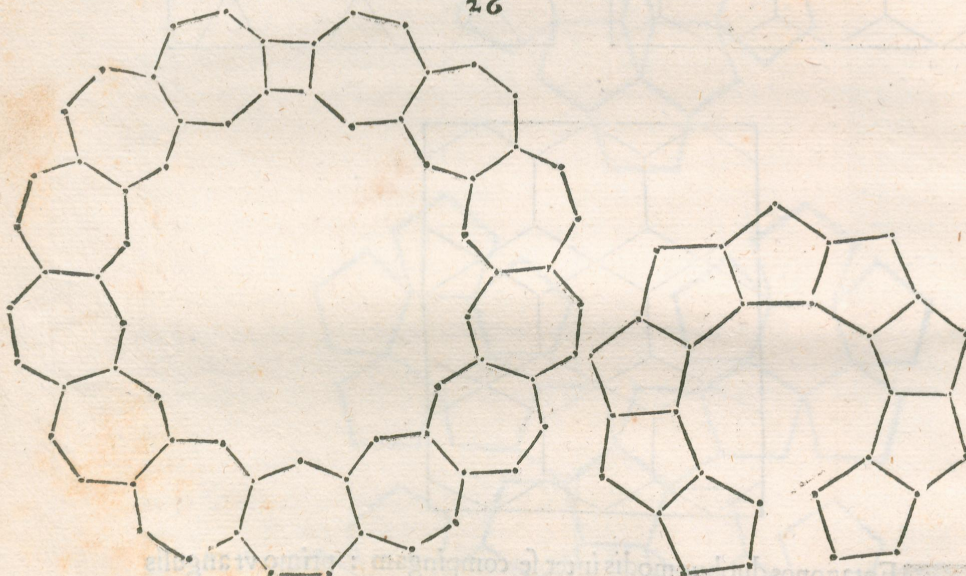


Eptagonos duobus modis inter se compingam: primo vt angulis solum inuicem se tangant, & sic relinquentur trianguli, & stellæ quatuor radiorum inter ipsos, in eis stellis solent fieri quadrangula, quæ suis angulis attingũt angulos heptagonorũ: vel lineę ducuntur obliquę, quæ se in medio stellæ intersecãt. Postea applico duo latera, deinde duos angulos, directè vnum super alium, & quando tales ordines vnum iuxta alium pono, tunc sino angulos, qui ad latera sunt, se inuicem tangere, manebúntque quadrangula & priores stellæ inter heptagonos. Item quando heptagoni suis lateribus iunguntur, ita quòd semp duo anguli extra & vnus intra promineat, tũc circuiter cõcurrunt in modum circuli, sed nõ complent eum, sic faciunt etiam pentagoni.





26



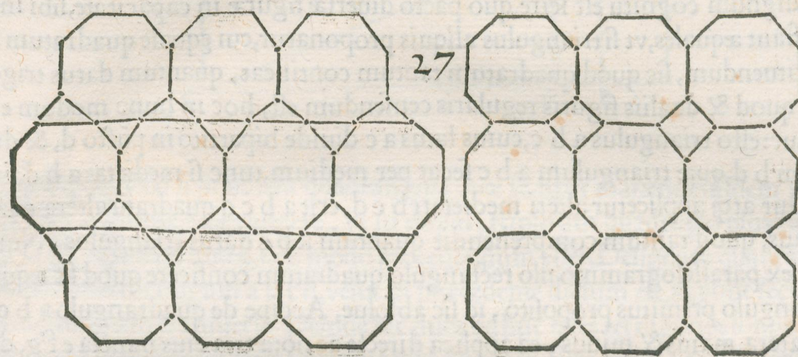


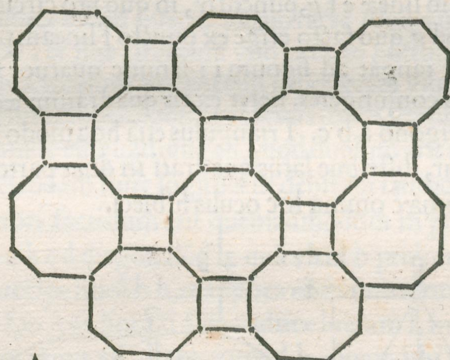
Vnc octogonos tripliciter cōponam. Primo quòd angulis suis, & duobus lateribus se inuicem cōtingant, & manebunt trianguli inter eos vacui. Secundo eos sic coniungo vt quilibet quatuor lateribus suis quatuor alios tangat: ac directe supra & iuxta alios, secundum duas lineas, quę se ad angulos rectos secant, consistat: tunc relinquuntur inter eos quadrata distantia obliquè. Tertio vnum alii applico obliquè, & restant inter eos figuræ quadratæ perpendiculariter erectæ, ista omnia inferne delineaui.

Huiusmodi figuris licebit vti in ędificiorũ imo cælo, & pauimentis. Item nos possumus diuersa prędictarum figurarum genera certo inter se ordine disponere, & areas quę inter eas remanẽt vacuæ egregiis quibusdã lineamẽtis exornare.

Sunt

Sunt etiam qui irregulares quasdam figuras quæ inæqualia habēt latera pulchre inter se distribuant, ex quo ornamenta multa sumuntur. Sepe vsu venit, vt triangulos, quadrata, pentagonos, atq; alias istiusmodi figuras per se ipsas deducamus, & angulos vnius p latera alterius prominere sinamus, cuius rei infernè sex schemata subieci. Aliquando figura circa, aut intra aliam locatur, quod cōmodissime fit quum figuræ parium angulorū aliis etiam parium angulorum applicantur vel ex contrario. Postremo figuræ paucorum angulorum plures possunt circulo inscribi, quàm polygoniæ, quòd hæ seipsas impediāt. Quæ supra dicta sunt in hunc modum protraxi.











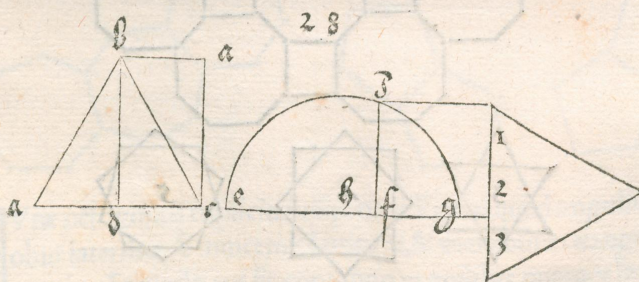






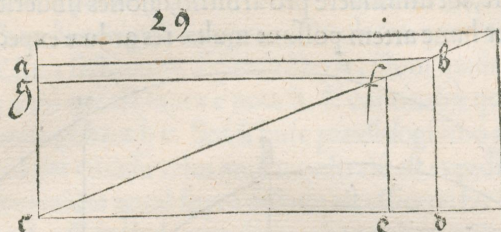

POssumus innumeras figuras inæqualium laterum describere, quæ suis angulis circumferentiam attingere nequeũt, ex quibus egregiæ compositiones fieri solent. In plano quoque variæ figuræ coniũgun tur, velut trianguli, quadrata, pẽtagoni, hexagoni, heptagoni & octo goni, ex quibus ardua opera multa in pauimẽtis & cœlis imis perficiũtur, vt dictum est prius. Itẽ regulares et irregulares figurę simul etiã cõpinguntur, quę rur sus pulchram constituunt constitutionem, vnde variæ & excellentes proueniũt deductiones. Si ista omnia indicare conarer, fieret liber nimis prolixus: quocirca sibi quilibet de his rebus sumat cogitationem.

Iam dignum cognitu est scire, quo pacto diuersæ figuræ in capacitate, sibi inuicem fiant æquales, vt si triangulus aliquis proponatur, cui ęquale quadratum sit constituendum, sic quòd quadratum tantum contineat, quantum datus trigonus, quod & de aliis figuris regularis censendum est, hoc in hunc modum expeditur: esto triangulus a b c, cuius latus a c diuide bipartitò in pũcto d, & duc lineam b d, quæ triangulum a b c secat per medium, tunc si medietas a b d, inuertatur atq; applicetur alteri medietati b c d, erit a b c d quadratũ altera parte longius, quod tantum comprehendit quantum a b c datus triangulus. Nunc potes ex parallelogrammo illo rectangulo quadratum conficere quod sit æquale triangulo primitus proposito, id sic absolue, Accipe de quadrangulo a b c d duo latera, maius & minus, ea applica directe ac nota tria eius puncta e f g, deinde pone in medio lineæ e f g, punctũ h, in quo sito circini pede alio protrahe arcum a b e vsq; ad g, quo facto erige ex puncto f lineam perpendicularem, quæ circumferentiam tangat ad signum i: si nunc quatuor lineas æquales ipsi f i, ad angulos rectos coniungeres, fieret ex eis quadratum æquale tetragono lõgo a b d c, atq; etiã trigono a b c. Triangulus etiã hoc modo breuitatis causa quadrato comparatur, distribue latus quadrati in duas partes, qualium tres sume pro latere trigoni, hæc omnia hic oculis subieci.



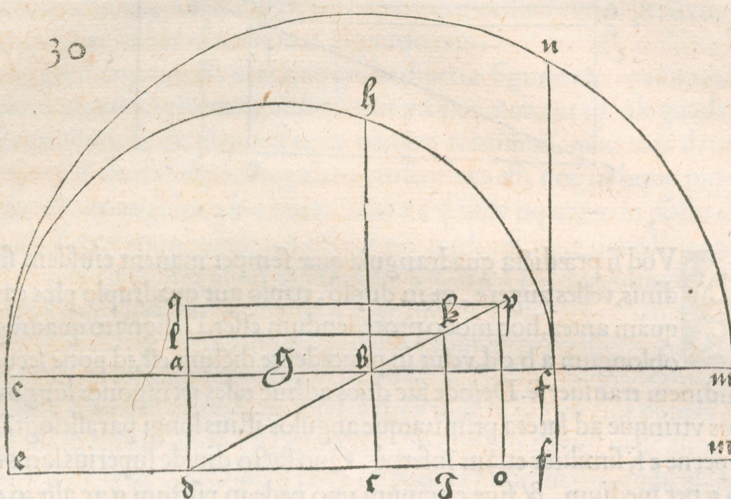

SI quadrangulum altera parte longius proponatur, vti aliud sit constituendum, aut minus aut maius, simile tamen, hoc ita inueniẽdum est, Describe parallelogrammum rectangulum, superne a b, inferne verò c d, in eo duc diagonalem c b, quam protrahe vltra b quantum opus fuerit: & basim c d, continuato etiam vltra d quoad satis videbitur. Quum iam quadrangulum vis facere minus, pone in transuersa c d signum e, ab ipso d distans p̱ arbitrio & erige ab hoc pũcto e, perpendicularẽ vsq; ad c b diametrum vbi f notato, à quo ipsi a b trahe parallelam ad a c vsque, quem locum signato

gnato litera g habebitq́ꝫ tetragonus longus f g c e, similē mensuram ipsi a b c d. Quòd si parallelogrammum maius construere velles quàm sit a b c d, id eo modo extra datum quadrangulū absolues quo prius absoluisti intra, velut hic quoque designaui.

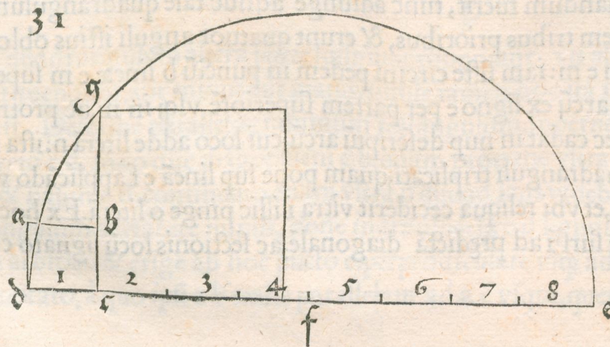


QVòd si prædicta quadrangula quæ semper manent eiusdem similitudinis, velles augere, vt in duplo, triplo aut quadruplo plus caperent quàm antea, hoc modo procedendum esset, Designato quadrāgulum oblongum a b c d, velut in præcedente dictum est, id pone secundum longitudinem transuersè. Deinde fac duos adhuc tales tetragonos longos ac applica eos vtrinque ad latera primi: atque angulos istius longi parallelogrāmi notato superne e f, similiter etiam infernè. Quo facto diuide superius latus e f, in puncto g per medium, & fige circinum vno pede in pūctum g ac altero ex angulo e, producito semicirculum per partem superiorem vsque in f. Postea protrahe lineam c b sursum, donec contingat semicircumferentiam ad signum h. Hæc linea b h longitudo est quadranguli, quod duplum erit ad quadrangulum a b c d. Sed ad inueniendam huic lōgitudini debitam latitudinem, vt quadrangulum simile fiat priori, faciēdum erit quemadmodum in pręcedente iussimus. Scribe in tetragono a b c d diagonalē d b, quā vltra b prolongato quantum placuerit. His perfectis accipe lineā b h, et applica eā in vno termino pūcto d, & vbi alius cadit inter e & f, in ipsa linea d f, illic adiice literam i, inde trahe lineā perpendicularem sursum vsque ad diametrum d b, quam vbi secat nota K, à quo duc ipsi e f, æquidistantem vsque ad lineam d a prolōgatam, & vbi eam abscindit illic adscribito literam l. Et continebit quadrangulum l K i d in duplo plus, quàm quadrangulum a b c d, & sunt similia inter se. Sin autem quadrāgulum a b c d triplandum fuerit, tunc adiunge adhuc tale quadrangulum secundum longitudinem tribus prioribus, & erunt quatuor anguli istius oblongi parallelogrāmi e m e m: iam siste circini pedem in punctū b lineæ e m superioris, & altero lineato arcū ex signo e per partem superiorē vsq́ꝫ in m, ac protrahito lineā f f sursū donec cadat in nuꝑ descriptū arcū, cui loco adde literā n: ista linea f n erit lōgitudo quadranguli triplicati, quam pone suꝑ lineā e f applicādo vnā extremitatē signo d, et vbi reliqua ceciderit vltra i illic pinge o literā. Ex hoc signo o age lineā directè sursū ad pr̨dictā diagonalē, ac sectionis locū signato charactere p, à quo

à quo protrahe lineam transuersalem atque parallelam ipsi o d lateri , vsque ad lineam erectam quæ ex d b sursum producitur , & angulum,quem duæ illæ lineę efficiunt,notato litera q.Quadratum igitur oblongũ q p o d ter capit quadrangulum a b c d,& habet similem quoque proportionem,propter obilquam diametrum. Hoc ergo pacto,quo monstratum est,possumus huiusmodi parallelogrãma aut augere,aut diminuere pro arbitrio,quoties libuerit,queadmodum infrà designaui. Per hanc artem possunt multæ res arduæ expediri.



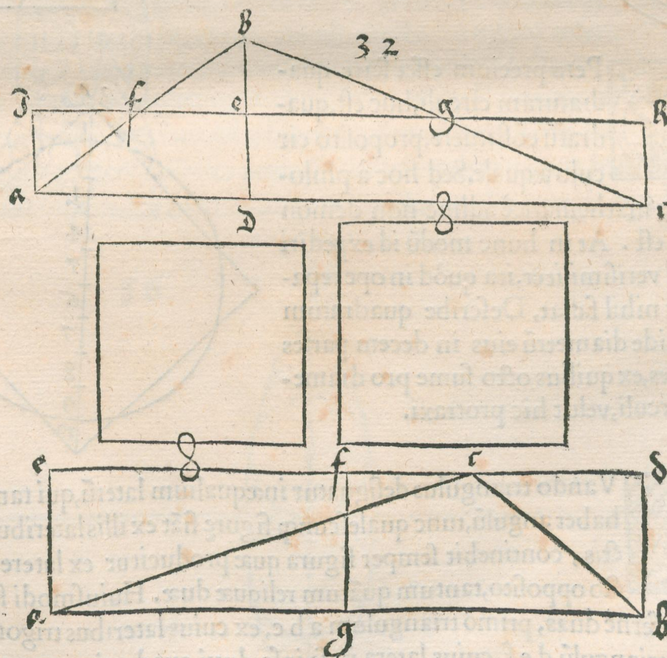
Vt exactius intelligantur ea quæ hactenus dicta sunt, propter ingentem eorum commoditatem multiplicabo adhuc quadratum rectangulum,atque æquilaterum septies,quod hoc pacto absoluã,Ego statuo quadratum a b c d,cuius vnum latus octies in recta linea repeto, eius aggregati principiũ sit d & finis e, deinde diuido d e,per punctum f bipartitò,& pono circini pedem in f, & alio duco semicirculũ d e atque latus c b quadrati a b c d produco vltra b,in continuum & rectum vsq; ad arcum d e,& vbi eum contingit illic scribo g literam : si iam ex quatuor lateribus,quorũ quodlibet sit ęquale ipsi c g,quadratũ construo,continebit ipsum septies tantum quantum quadratum a b c d,velut hic delineaui.



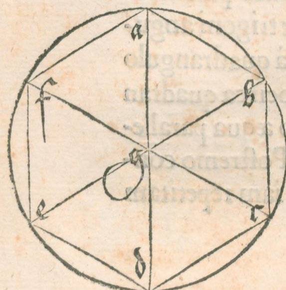


SI triãgulum inæqualium laterũ ad quadratum reducere velles, quod ipsi triangulo sit æquale, sic operare, Esto triangulus datus a b c cuius latus a c sit trãsuersum ac longissimum, & angulus b sit erectus, ex quo in transuersum a c, duc lineam perpendicularem, & vbi ea secat a c, illic scribe d literam. Deinde partire b d, per medium in puncto e, & a b in f, & c b in g, & trahe per f e g lineam rectam, tantæ longitudinis, quantæ est a c, atque ex punctis a & c erige binas perpendiculares, quæ cadant in lineam f g transuersam, & loca sectionum signato literis, illum quidem qui existit supra a litera i, eum verò qui est supra c nota h, & continebit quadrangulum i h c a, tantũ quantũ triangulus a b c. Sed si huic parallelogrãmo æquale quadratũ construendũ esset, id per circulũ velut antè monstratũ est expediri possit.

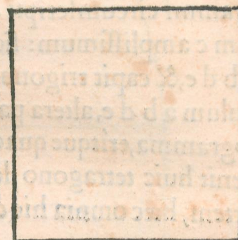
Item aliter possumus etiam quod suprà dictum est efficere: fac triangulum inæqualium laterum a b c, & include eum in quadrangulum rectangulum a b d e, ita quòd trianguli latus maximum a b etiam latus longum sit ipsius parallelogrammi circumscripti, & latus quadranguli e d superne tangat trigoni angulum c amplissimum: sic circumdatur triangulus a b c omnino à quadrangulo a b d e, & capit trigonus parallelogrãmi medietatem pręcise: quocirca quadrangulum a b d e, altera parte longius, scindito per lineam f g in duo æqua parallelogramma, eritque quadrangulum a g f e æquale trigono a b c. Postremo conuenit huic tetragono longo æquale quadratum constituere per iam repetitam artem, hæc omnia hic designaui.



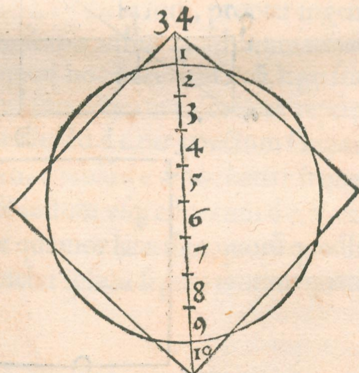

Ic animaduerte quo modo quadrangulum sit faciendũ, quod tantum capiat quantum hexagonus, operare hoc modo, Describe hexagonum æquilaterum & æquiangulum, intra circuli circũferentiam: in eo produc tres diametros a d, b e & c f. Hæ tres diametri ostendũt vnũ centrũ g, & efficiũt sex trigonos æquilateros & æquiangulos. Deinde extende lineam transuersam & pone super eam ex hexagono tres triãgulos, qui se inuicem angulis suis contingant, & super vertices eorum protrahe etiam lineam rectam, & fient quinque trianguli æquilateri, qui se inuicem includũt, cui aggregato applica ad latera duos dimidiatos trigonos, eritq́ ex illo hexagono quadratum altera parte longius, æquale tamẽ ipsi hexagono: hunc tetragonum longum reducito postea ad quadratum quemadmodum prius edoctus es, quod tantum continebit quantum hexagonus, vt in sequẽti figura videre est. Ita potes trahere omnes regulares figuras quotquot angulos habuerint.



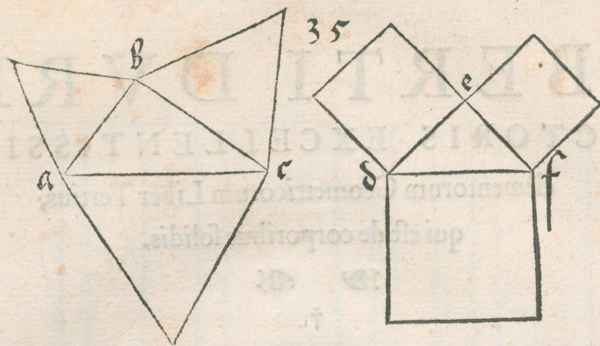
33



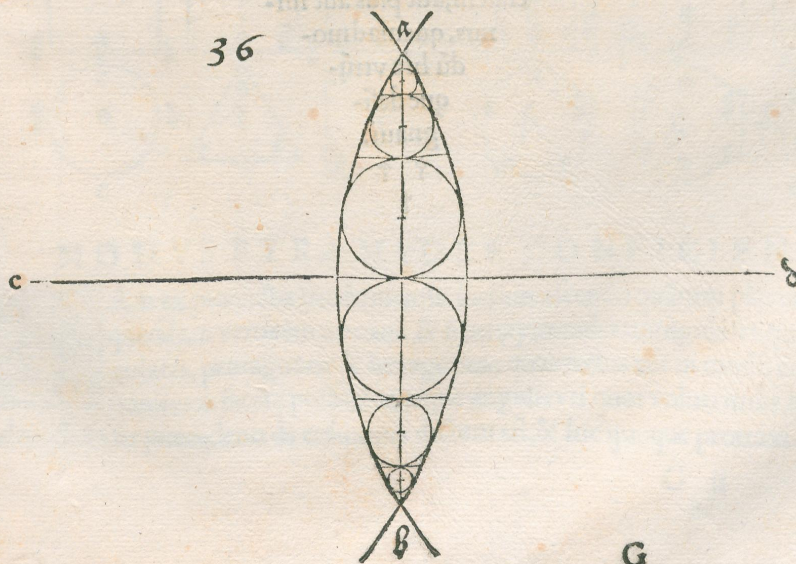

Peræprecium esset scire quadraturam circuli, hoc est, quadratũ cõstituere, proposito circulo æquale. Sed hoc à philosophis mathematicè adhuc non demonstratũ est. At in hunc modũ id expediri potest verisimiliter, ita quòd in opere parũ aut nihil fallat, Describe quadratum & diuide diametrũ eius in decem partes æquales, ex quibus octo sume pro diametro circuli, velut hic protraxi.

34



Vando triangulus designatur inæqualium laterũ, qui tamen rectum habet angulũ, tunc qualescunq́ figuræ fiãt ex illis lateribus in sese ductis, continebit semper figura quæ producitur ex latere, angulo recto opposito, tantum quãtum reliquæ duæ. Huiusmodi figuras protraxi infernè duas, primò triangulum a b c, ex cuius lateribus trigonos deduxi, deinde triangulũ d e f, cuius latera in se ipsa duxi quadratim quemadmodum hic apparet.



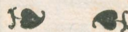
Vum duo circuli arcus concauitatibus suis se inuicem respiciunt, atque claudũt, ita quòd spatiũ inter eos relinquitur longum & arctum, tunc si id spatiũ partiri commode voluerimus per lineas transuersas, hoc pacto operandũ erit, Describe lineã perpendicularẽ superne a, & inferne b, cui duc aliã transuersam, quæ ipsam a b secat ad angulos rectos, & pone in linea transuersa versus sinistrã punctum c, distans à perpendiculari a b, ꝓ arbitrio: in eadẽ distantia, locato etiam versus dextrã punctum d, in linea transuersa, quo facto fige circini pedem in signũ c, & alio ex a, produc arcum versus b, consimiliter fac etiã ex puncto d. Deinde lineato duos circulos paruos, primũ supra transuersam, & secundũ infra, ita tamen, quòd vterqꝫ cõtingat lineã transuersam & ambos circuli arcus. Postea duc duas lineas transuersales, vnã contingentem supremã partem superioris circuli, alterã verò infimã inferioris: iterum producito duos minores circulos, alterum supra et alterũ infra eos quos iam designauimus, quorũ vterqꝫ attingat circulũ maiorem, & concauitatẽ amborum arcuũ: itẽ his minoribus circulis adde etiã suas transuersas, quę eos contingant, sic deinceps progredere, quãtum potes, & recto se ordine omnia habebũt, veluti inferne oculis subieci. Ex huiusmodi partitionibus multa egregia opa deducũt.



ALBERTI DVRERI

PICTORIS EXCELLENTISSIMI

elementorum Geometricorum Liber Tertius, qui est de corporibus solidis.

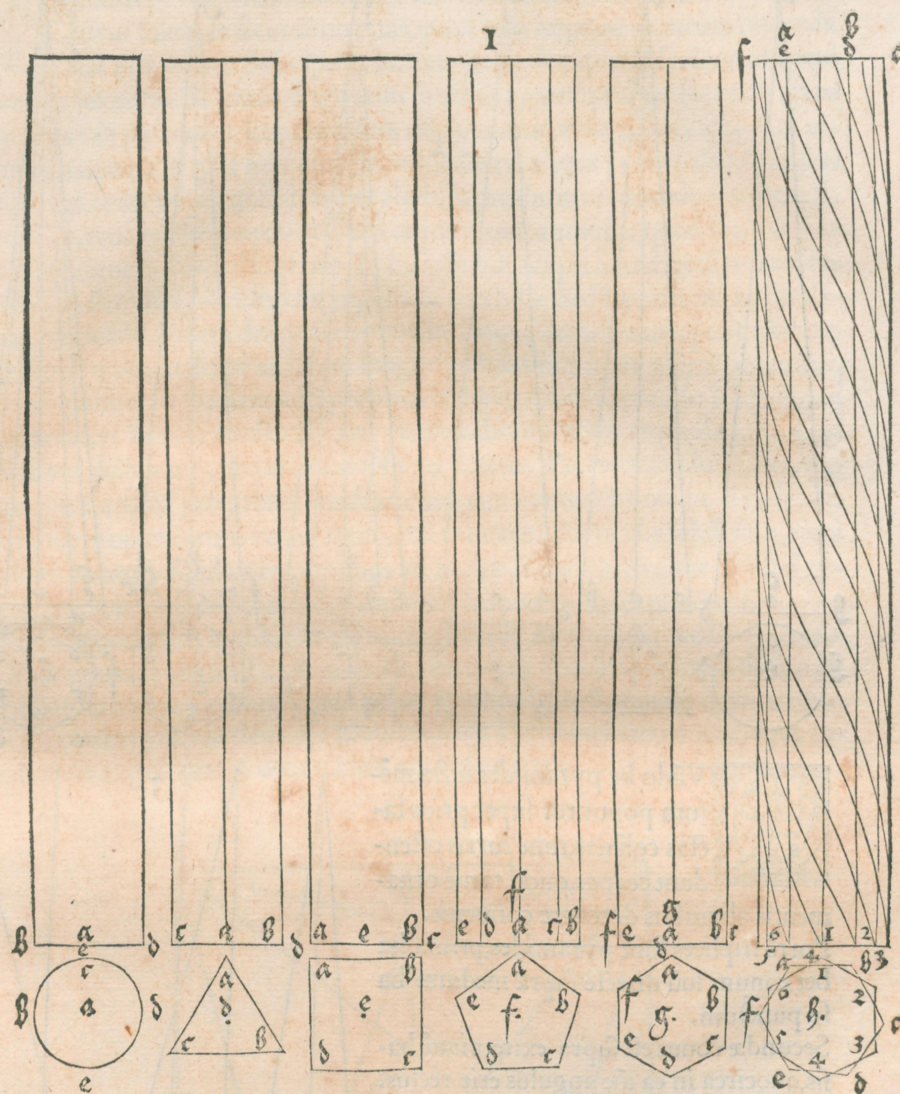


†



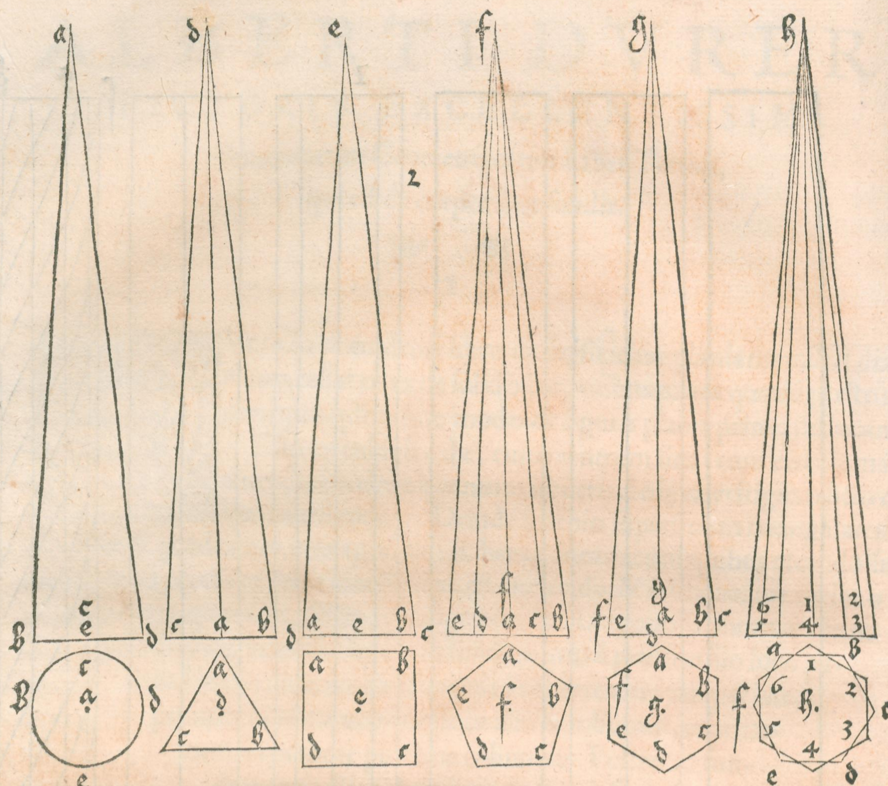
Vum in præcedenti libro de supficiebus planis nonnihil dixerimus, restat nunc de solidis corporibus pauca quædã perstringere, quæ qdem hoc modo ex figuris planis primo deducam, Esto circulus b c d e, cuius centrum sit a, eum circulum in altitudinem eleuo quantum libuerit, fietq; ex vestigio relicto columna rotunda. Deinde accipio superficiem triangularem, similiter & quadratam, pentagoneam, & hexagoneam, cum quibus ascendo sursum quoad placuerit velut iam dictum est de circulo, & relinquentur rursus triangulares, quadrangulares, pentagoneæ, & hexagoneæ columnæ. Item quando angulares illæ figuræ in fundamento à pristino suo loco parum dimouentur, ita quòd anguli procurrentes vnus per latera promineat alterius, atque sic in altum tolluntur, tunc iterum formantur pulchræ columnæ. Postremo fundamentis illis columnarum poteris facere angulos quotquot volueris, atque educendo sursum ea circũagere tãtum quantum ascenditur, vel per meditatem, aut plus aut minus, quemadmodũ hic vtrũque designaui.

† †
†



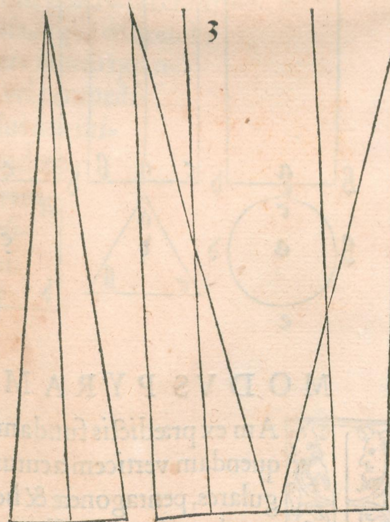
MODVS PYRAMIDES CONFICIENDI.

IAm ex prædictis fundamentis sursum ascendo quātum placuerit ad quendam verticem acutum, & fient pyramides triangulares, quadrangulares, pentagoneæ & hexagoneæ, quas rectas aut in modū cochleę inuolutas facere possumus, atque angulis vti quot voluerimus, quemadmodum in præcedenti de columnis dictum est, & hic quoque protraxi.





Vãdo hę pyramides iusta mẽsura ponuntur super prius factas colũnas, tunc turris ostendunt corpus, quod tamẽ ornamentis aliquibus decorare conuenit.



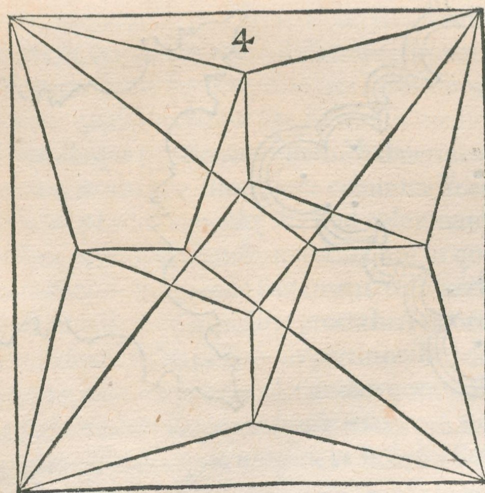
Porrò triplices sunt pyramides, prima habet conum suũ directè supra medium basis punctum.

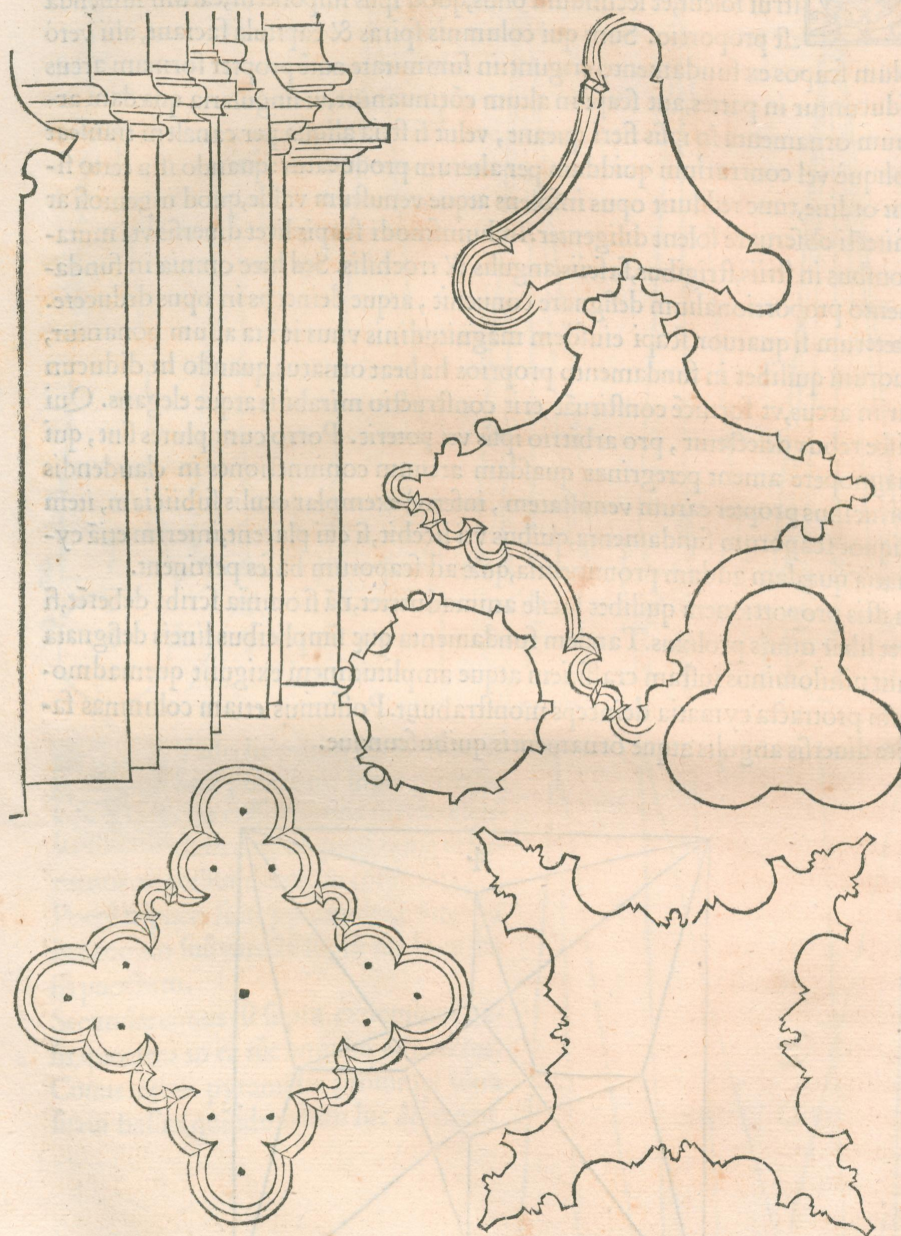
Secundæ conus est supra extremitatẽ basis, quocirca in ea tũc angulus erit rectus.

Conus tertiæ pyramidis prominet vltra suam basim, queadmodum hic delineaui.



QVum in præcedētibus à columnis librū auſpicati ſimus, iam eas prolixius paulo pertractabimus. Nam multifariam omnino colūnæ conſtrui ſolent, et ſecundum onus, quod ipſis imponetur, earum ſumenda eſt proportio. Sunt qui columnis ſpiras & capitula faciant, alii verò ſolum ſcapos ex fundamento erigunt: in ſummitate autē propter formam arcus diducuntur in partes, aut ſcapi in altum cōtinuantur, vt ſingularia quædam arcuum ornamenta in ipſis fieri queant, velut ſi ſtria aliqua per canalem tranſeat obliquè vel contrarium quiddam per alterum producatur: quando iſta certo fiunt ordine, tunc reddunt opus inſolens atque venuſtum valde, quod ingenioſi architecti obſeruare ſolent diligenter. In huiuſmodi ſcapis licet diuerſis vti mutationibus in ſtriis, ſtrigibus, faſciis, angulis & trochilis. Sed hæc omnia in fundamento proportionalium deſignare conuenit, atque deinceps in opus deducere. Cæterum ſi quatuor ſcapi eiuſdem magnitudinis vnus iuxta alium ponantur, quorum quilibet in fundamento proprios habeat ornatus, quando hi diducuntur in arcus, vt fornicē conſtituāt, erit conſtructio mirabilis atque elegans. Qui hiſce rebus delectetur, pro arbitrio ipſis vti poterit. Porro cum plures ſint, qui magnopere ament peregrinas quaſdam arcuum coniunctiones in claudendis fornicibus propter earum venuſtatem, infernè exemplar oculis ſubiiciam, item aliquot ſcaporum fundamenta, quibus vti licebit, ſi cui placent, interim etiā cymatia quædam addam prominentia, quæ ad ſcaporum baſes pertinent.
In iſtis proportionem quilibet facile animaduertet, nā ſi omnia ſcribi deberēt, fieret liber nimis prolixus. Tandem fundamenta quę ſimplicibus lineis deſignata ſunt nihilominus iuſtam craſſitiem atque amplitudinem exigunt quemadmodum protracta cymatia deinceps monſtrabunt. Poſſumus etiam columnas facere diuerſis angulis atque ornamentis quibuſcunque.






SI de tota architectura aut partibus eius differendum fuerit neminem excellentem architectū latere existimo, quàm ingeniosè artificiosèq; antiquus ille Romanus Vitruuius in libris suis, de firmitate, vtilitate atque ornamentis ædificiorum conscripserit: quapropter ipsius in primis doctrinam sequendam esse censeo.

Quum verò pro exercenda iuuentute columnam vnam aut alteram construere coner, Germanorum mihi subit animus, qui quum noui aliquid ędificare volunt, nouum etiam ædificii genus habere cupiūt quod antè visum non sit, quocirca peregrinum quiddam facere docebo, ex quo quilibet quod sibi placet, sumat atque pro arbitrio applicet. Interim etiam monstrabo quæ ornamēta, dolabra, & torno fieri queant, rationemq; reddam vbi ea maiora atq; minora esse conueniat. Ornatus isti ad rectas teretesq; res pertinent. Primo igitur columnam parato, cuius altitudo crassitudinem imi scapi septies contineat, cum dimidia eius parte, sed fasciam octaua parte crassiorem cōstrue ipsa columna, atque latam vnam octauam eiusdem columnæ spissitudinis, & superne contrahe columnam ad septem octauas: fascia tamen et annulus tantum promineant, quantus est imus scapus, sitq; lata ad proiecturæ quantitatem: columna sic designata & fundamēto eius rotundo ex centro a protracto, inuolutis quibusdam parergis eam exornato, ad quod quidem vti poteris cochleæ linea primi libri, ac primo quidem circuitibus versus alteram solū partē productis, vel etiam in vtranque, vt sese obliquè intersecēt: sed in columna licet eiusmodi circuitionibus ad minus octo versus eādem partem protrahere: earum principia sumūtur ex circūferētia depressi fundamēti, quæ in æquales diuiditur partes, à q bus lineæ rectę ducuntur in octena sursum. Quòd si tortuosæ illæ reuolutiones in partes diuersas productæ fuerint, tunc ab octo fundamenti punctis sexdecim exeunt lineæ flexuosę. Tales spiras possumus per totam columnam protrahere, vel infernè in tertia eius parte finire: verùm reuolutiones istæ multis modis variantur, vt plures excogitari queunt, atque arctè vna super aliam siue statim in altum ducuntur, item imo arctiores, & versus summum distantiores quoque protrahūtur, per triangulum a b c decimæ sextæ figuræ primi libri. Istiusmodi protractionibus vti poteris in columnis qualibuscunque siue fuerint in medio ampliores quàm in imo & supernè siue vbique ęquales, aut infernè habuerint adiectionē, in summo verò contracturam, modo pro dimensione columnæ lineamentorum principia diuidantur. Porrò prædicta cochleę linea ad columnam diuidendam hoc pacto vteris, Distribue primo fundamētum rotundum in quot volueris partes, quibus adiice suos numeros, incipiendo à diametro transuersa, ex his numeris educere spiras in colūnam & in ea æqualiter protrahere oportet, hoc qui sequitur modo, Ascende cū lineis rectis ex singulis partitionibus depressi fundamenti, sursum vsq; ad imum scapi, ea puncta illic notato quemadmodum in fundamento fuerunt rotundo: eodem ingenio, diuide etiam columnam supernè, vbi strictissima est in partes cōsimiles, quas numera vt inferius factū est. Deinde lineis rectis continuato puncta superiora & inferiora in ipso scapo, cuius longitudinem deinceps partire quatuordecim lineis transuersis in quindecim interualla

æqualia,

æqualia & incipe numerare à basi versus capitulum 1.2.3.&c. atque sic totus scapus erit reticulatus. Ex illo multa fieri possunt vtilissima, sed huc propterea posui, vt reuolutiones circa columnam commodius duci queant. Nunc inchoato inferne, supra fasciam à perpendiculari linea 1, & duc lineam tortuosam in columna obliquè vsque ad angulū perpēdicularis 2. & transuersæ 1. Deinde ex aduerso protrahe sursum aliam tortuosam oblique à puncto lineæ perpendicularis 2 vsque ad angulum transuersę & perpendicularis 1. Hoc modo operare cum singulis numeris omnium quadrangulorum quæ sunt in columna. Aut delinea spiras illas versus alteram solum partem, vt se non intersecent & hoc in infima tertia duntaxat, & ꝓducito lineas perpendiculares sursum per totum scapum: aut ne hoc quidem, nisi parum vltra infimam tertiam. In summa his singulis poteris vti separatim, siue aliquot eorum, aut omnibus simul. Item siue ducantur transuersę, siue non, possumus tamen multas res pulchras ex huiusmodi protractionibus facere, quod recte intelliget qui periculum fecerit.

Pro hac columna capitulum sex modis parato, quod centies si opus fuerit variari possit. Fac igitur quadratū quoddam tantę crassitudinis, quantus est scapus supne sub suo annulo, altitudinis verò dimidia crassitudinis parte, super id quadratum pone plinthum, quæ habeat tertiam partem spissitudinis capituli, sitq; rectangula atque quatuor æqualium laterum, lata vt possit suis lateribus capituli supremam fasciam prominentem contingere, quanta verò capituli proiectura esse debeat, statim dicetur. Plinthus hæc octogona fieri potest, quemadmodum paulò antè dictum est, at si quadrata fuerit, latera eius ad circinum sic excauari poterunt, producantur in ea duæ lineę se secātes ad angulos rectos in puncto a, atque diuidentes plinthum in quatuor quadrata æqualia, & continuato quamlibet linearum in vtranque partem quantum opus fuerit, ac terminis earum adscribito b c d e quo facto aperi circinum ad quantitatem lateris plinthi, ac siste pedem in quatuor illas literas, ac reliquo arcus designa in plinthi lateribus, & quoslibet duos arcus, vbi ex plinthi lateribus procurrunt, linea transuersa extra plinthi angulos abscinde. Cæterum in plinthi crassitudine res diuersæ sculpi possunt vt fascię, striæ, canaliculi, & alia huiusmodi ornamenta. At quì ea quæ supra scripta sunt variare volet, is faciat semper superioribus cōuersim in hunc modum, Primo sculpe plinthum sic, diuide crassitudinē eius bipartitò, & superiorem medietatem rursus in duas partes, quod dupliciter inuerte, ex suprema parte fac vnam fasciam, ex secūda verò scotiam, tam profundam quàm est alta. Deinde ex inferiore medietate facito fasciam profundam suæ altitudinis, vel pro scotia fiat quadrans tori, quorum vtrunque si inuertatur, vt inferior pars veniat supernè, alia erit cōstitutio. Aliud, distribuatur plinthus per mediū & dabit superior medietas tori quartam partē, inferior verò fasciā, aut pone qđ inferius est superne, & habebit iterum aliam faciem. Aliud, fiat ex superiore medietate quarta pars tori, & inferior pars excauetur, secundū altitudinis q̄titatē. Aliud, ptire crassitudinē in tres partes, suprema maneat vna fascia, inferiores duę ad circinū concauētur, ꝓ spissitudinis q̄titate: inuertat̄ hoc, et rursus se aliter habebit, aut partiat̄ altitudo in duas partes, ex inferiore fiat scotia, quæ abscedat

ſecundum altitudinē ſuam, ſuperior pars iterum diuidatur bipartitò, fiátque ex inferiore medietate faſcia, ex ſuprema autē abſceſſus. Aliud, ſeca craſſitudinem in ſex partes, ex ſuprema fac faſciam, ex duabus ſequentibus ſcotiam, tam profundam, quàm eſt alta: ex infimis duabus trochilum, quod inuerſum iterum aliter erit. Item ſub faſcia licet cymatiū cōficere, vel ecōtrario: aut ſupernè facere paruam ſcotiam, in medio eorum, & infernè magnam ſcotiam, ſed quòd ſupra & infra torū duæ tęniæ maneāt. Huiuſmodi variationes infinitæ ſunt. Hęc non propterea huc ſcribo, quòd neceſſariò ſic fieri oporteat, ſed quòd aliquid ex eis ſumi poſſit, & quilibet admoneatur, quid noui adhuc inueniendum reſtet: nam in talibus partitionibus nō ſatis eſt vti vna quapiam dimenſione, ſed diuerſis, ſi quis nouerit: quapropter ſemper aliquid inueſtigandum, quēadmodum Vitruuius ille excellentiſſimus, & alii inueſtigarunt, atque res vtiles inuenerunt: ſed non idcirco nihil aliud, quod etiam ſit bonum, excogitari poterit, & præcipue in rebus quas probare nemo poteſt eas eſſe factas optimè.

His perfectis capitulum ſimpliciſſime deſcribam, atque quadrato præcipue vtar abſque omni ornatu, poſtea tamen oportet id exornare parergis aliquibus, maximè cum opus eſt magnum: poſſumus etiam faſcias, trochilos, ſtrias, & reliquas res omnes ſingulariter exornare, aliquid egregii imponendo, aut inſculpendo ad hūc ferè modū, Diuide altitudinē capituli, quinq; notis in ſex partes æquales, ex ſuprema ſexta facito faſciam planam, eam producito vna ſexta de altitudine capituli: deinde punctum notato ſub faſcia, abſcedēs ab extremitate eius, medietate craſſitudinis: ex hoc puncto cum linea perpendiculari deſcēde per tres ſextas, hoc magna erit faſcia plana: ſed ex infimis duabus ſextis, fac ſuperiorem ſcotiam, tam profundam quàm alta eſt, ſic remanet ſupra inferiorem faſciam productio quædam, & capitulum paruam habebit contracturam. Secundo ſic facito, Supremam faſciam, eodem modo vt ſuprà dictū eſt relinque, & diuiſa capituli altitudine in ſex partes, notam pone in medio quartę ſextæ, ex qua lineā per capitulum ducito tranſuerſam, & ſpacium illud arctū, quod ſupra infimas duas ſextas remanet tæniam dabit, prominētem ſecundum craſſitudinem ſuam: duæ infimæ ſextę ita maneant velut collum quoddam planum, ſed quod ſuperne relinquitur, ad circuli arcum rotundetur, atque inclinetur ſupremę faſciæ, ſic quòd faſcia per medietatem ſuæ amplitudinis promineat. Tertio fiat faſciæ proiectura vt prius, de qua medietas ſolùm detur craſſitudini: nihil aliud in hoc capitulo faciendum niſi quòd reliquum eius excauetur ad circuli arcum, vſque ad productionem ſupernę faſciæ, ſic quòd ſub cymatium proueniat. Deinde conficito in reliquis tribus capitulis faſcias ſimiles prioribus, & ſecta altitudine capituli vti ſuprà ſcriptum eſt in ſextas, producito ſub tertia ſexta per capitulum lineā tranſuerſam, inter quam & faſciam facito ſcotiam magnā, quę tamē amplitudini capituli cōcauitate ſua nihil auferat: ex hoc inuenitur prominētia acutiei in iam protracta linea tranſuerſa. Poſtea trahe per medium quarti ſpacii lineā tranſuerſam, ex quo interuallo fiat parua ſcotia ita quòd ꝓfunditas eius, capituli tangat ſpiſſitudinem, tūc circumferentia inferiori trāſuerſæ ſuam dabit mēſuram quantū extare debeat. Deinceps infima ſexta partita duobus punctis in tres partes

tes

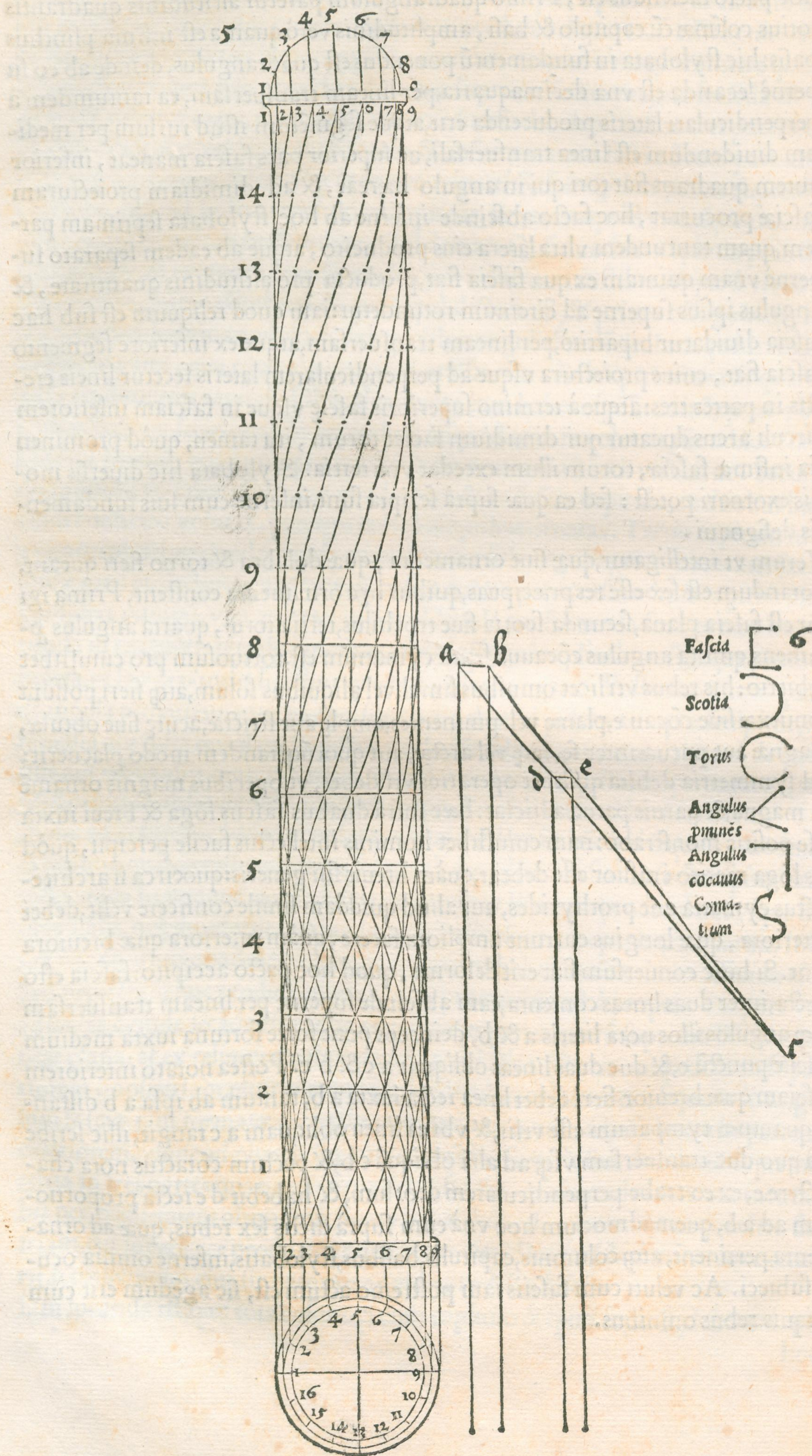
tes æquas, ex quibus infimā linea transuersa à reliquis separa, atque ex ea tæniam facito prominentem quanta altitudo eius est, ex reliquo torū effice cuius ambę decliuitates capituli latus tangant, rotundatio verò nō magis emineat quàm acuties scotiæ, quæ ipsi incumbit. Quinto suprema scotia magna faciēda est vt prius, & inferior capituli pars duabus transuersis diuidenda est in tres partes, ex superioribus duabus fiant duæ scotiæ, & infima maneat fascia. Sexto partiatur capitulū à suprema fascia vsq; in imum tripartitò, fiantq; duæ partes supremæ trochilis, infima itidem trochilo relinquatur, sic tamen quòd vtriusque trochili ꝓfunditas de capituli crassitudine nihil demat. Quū iam hæc capitula perfecta fuerint, licet ea exornare diuersis modis, pro arbitrio cuiuslibet, id quod vtrunq; monstrabo, Sume plinthum de qua suprà dictum est, & primo octogonam, ac impone eam primo capitulo, & sub quolibet angulo fac dēticulum quadratum, ea tamen parte, qua capitulo iungitur, crassiorem: huius proiectura sit quarta pars crassitudinis capituli. Dēticulus autem eam habeat spissitudinē, quam plinthus octogona. Item quando capitulum aliquod ornare volueris, tūc adiice crassitudini tantum quantum pro conficiendis ornamentis satis videbitur. Secundo capitulo impone plinthum quadratum, & ex fascia capituli, in duobus lateribus conficito volutas, parergis tamen aliquibus ornatas. Tertio capitulo imponatur plinthus quadrangula excauata, cui sub angulis pro ornamentis faciendæ sunt proiecturæ quadratæ, quæ sint quarta pars crassitudinis capituli atq; crassiores plintho, vna quarta eiusdem. Deinde constituenda sunt ornamēta rotunda in excauatis plinthi lateribus, tam crassa quàm plinthus est, atque prominentia, vt latera plinthi, si adhuc quadrata esset, tangant. Postremo quum quadrangula pro ornamentis parata sunt, tunc aliquid pulchri in ipsis sculpitur, vt ramalia aut folia quædam singularia, vel animalium capita, aut aliquid de auibus, aut rebus aliis quibuscunque, pro arbitrio eorum, qui talia operantur. Cęterum capitula absoluta imponuntur scapis, & dabit vnum alteri decorem.

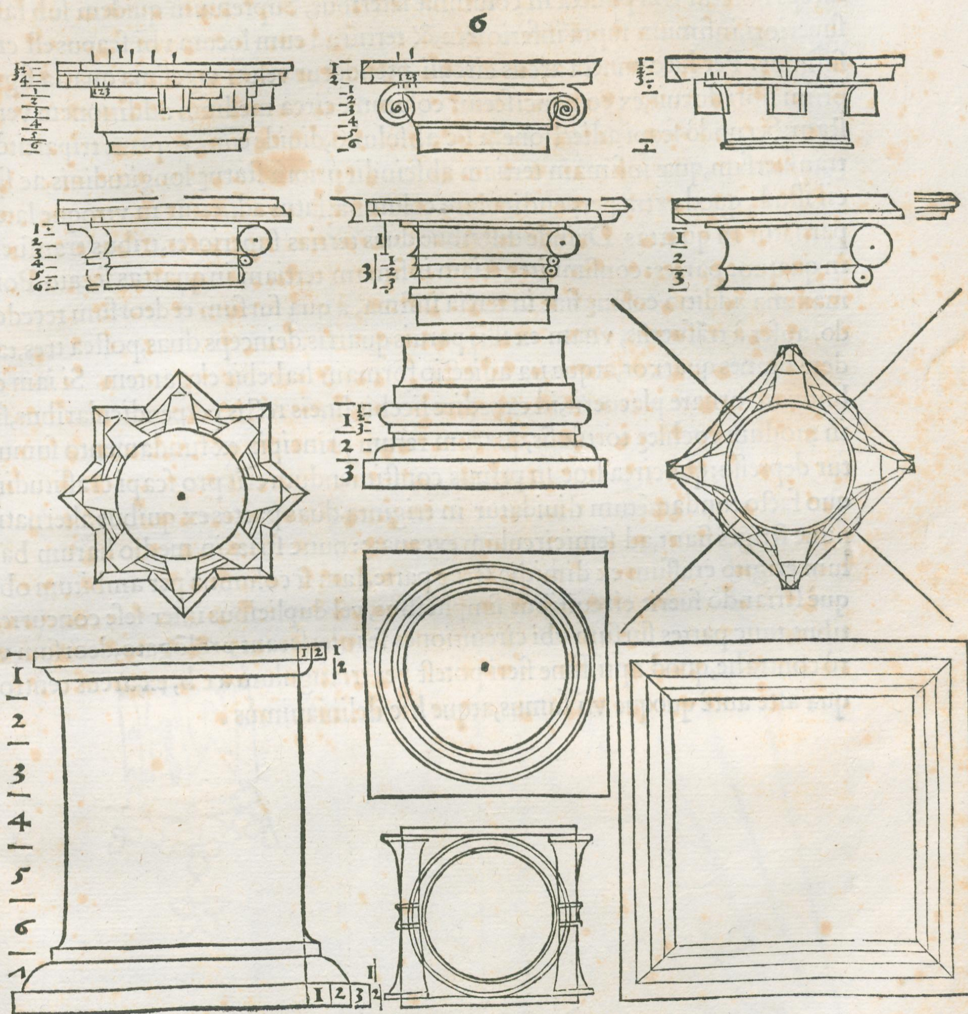
Nunc ad columnæ basim accedamus, quæ quidem in hūc qui sequitur modum expeditur: quàm crassus est imus scapus, ex dimidio eius fiat basis siue spiræ altitudo, atque in vtraque parte à fascia deducantur lineæ perpendiculares vsque finem basis, quę diuidatur duabus lineis transuersis in tres partes, ex quarum infima fiat plinthus quadrangula, ea proiecturam habeat quāta eius crassitudo est. Sed proiectura siue productio rei alicuius prominētia est à proprio corpore vti adhæret, deinde secāda est media tertia in tres partes, quarū suprema fascia maneat plana, at ex reliquis duabus pars fiat tori, sic: siste circini pedem in superiorem transuersam plinthi, atque perpendicularem lateris et reliquum in angulum fasciæ iam formatæ, ac scribe circinationis arcum à basis latere in partem exteriorem, vsque ad plinthi superiorem trāsuersam. Postea diuidatur suprema tertia in tres partes, quarum infima detur fasciæ, quæ excedat eam cui incumbit per medietatem altitudinis suæ, reliquæ duæ relinquantur toro qui vltra fasciam, cui superiacet producatur quantum dimidius rotūdationis arcus excurrit, si principium eius sumatur in angulo prædictæ fasciæ.

Iam locanda est hæc tota columna cum capitulo & spira super stylobatam qui hoc

hoc pacto faciendus est, Primo quadrangulum paretur altitudinis quadrantis totius colũnæ cũ capitulo & basi, amplitudinis verò quanta est infima plinthus basis: hic stylobata in fundamentũ ponendus est quadrangulus, deinde ab eo supernè secanda est vna decimaquarta, per lineam transuersam, ea tantumdem à perpendiculari lateris producenda erit, atque segmẽtum istud rursum per medium diuidendum est linea transuersali, ac superior pars fascia maneat, inferior autem quadrans fiat tori qui in angulo hæreat, & ad dimidiam proiecturam fasciæ procurrat, hoc facto abscinde inferne ab hoc stylobata septimam partem, quam tantundem vltra latera eius producito, atque ab eadem separato supernè vnam quintam ex qua fascia fiat, producta pro altitudinis quantitate, & angulus ipsius superne ad circinum rotundetur: iam quod reliquum est sub hac fascia diuidatur bipartitò, per lineam transuersam, atque ex inferiore segmento fascia fiat, cuius proiectura vsque ad perpendicularem lateris secetur lineis erectis in partes tres: atque à termino superioris fascię vsque in fasciam inferiorem circuli arcus ducatur qui dimidium faciet torum, ita tamen, quòd prominentia infimæ fasciæ, torum illum excedat vna tertia. Stylobata hic diuersis modis exornari potest: sed ea quæ suprà scripta sunt, inferne cum suis fundamentis designaui.

Verum vt intelligatur, quæ sint ornamenta, quæ dolabra & torno fieri queant, notandum est sex esse res præcipuas, quibus hęc ornamenta constent, Prima igitur est fascia plana, secunda scotia siue trochilus, tertia torus, quarta angulus ꝓminens, quinta angulus cõcauus, sexta cymatium est, tortuosum pro cuiuslibet arbitrio: his rebus vti licet omnibus simul, vel aliquibus solum, atq; fieri possunt conuexæ siue cõcauæ, planæ vel ꝓminentes, amplę aut strictæ, acutę siue obtusæ, magnæ aut paruæ inter se, latę vel arctæ, aut quocũq; tandem modo placuerit: sed symmetria debita quilibet operarius vti debet, vt operibus magnis ornamẽta magna, & paruis parua adiiciat: hæc infrà duabus fasciis lõga & breui iuxta sese positis monstrabo: nam cuiuslibet hominis intellectus facile percipit, quòd res lõga merito crassior esse debeat, quàm breuis sui generis: quocirca si architectus cymatia aut prothyrides, aut aliud quiddam simile conficere velit, debet exteriora, quæ longius currunt ampliora facere, quàm interiora quæ breuiora sunt. Si huic conuersum fiat erit deforme, quod hoc pacto accipito: fascia esto erecta, inter duas lineas contenta, eam abscinde superne per lineam transuersam atq; angulos illos nota literis a & b, deinceps pone forte fortuna iuxta medium fasciæ punctũ c, & duc duas lineas obliquas a c & b c. Postea notato interiorem fasciam quæ breuior fieri debet linea recta iuxta a b, tantum ab ipsa a b distante, quantum tympanum esse velis, & vbi ea linea obliquam a c tangit, illic scribe d, à quo duc transuersam vsq; ad aliã obliquã c b, & pũctum cõtactus nota charactere e, ex eo trahe perpendicularem deorsum, & habebit d e rectã proportionem ad a b, quemadmodum hoc vnà cum suprà dictis sex rebus, quæ ad ornamenta pertinent, atq; columnis, capitulis, basibus, stylobatis, inferne omnia oculis subieci. Ac veluti cum fasciis iam postremo actum est, sic agẽdum erit cum reliquis rebus omnibus.

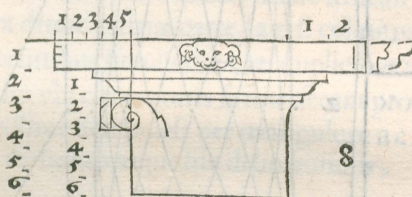

Fascia
Scotia
Torus
Angulus
ꝯmunes
Angulus
cōcauus
Cyma-
tium

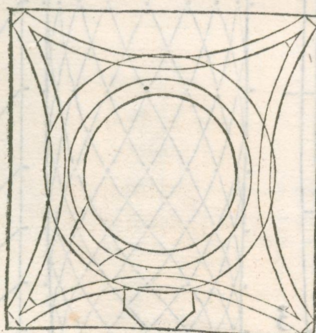



Vi suprà descriptæ colũnæ ventrẽ siue adiectionẽ facere velit, id duobus modis expedire poterit, Primo secetur columnæ lõgitudo in tres partes quarũ infimã linea transuersa conuenit à reliquis distinguere, ac in eodem loco scapus tam crassus fiat, quàm fascia est inferior, deinceps notetur tria puncta in columnæ lateribus, Supremum quidem sub fascia superiori, infimum supra inferiorem, & tertiũ ad eum locum vbi scapus est crassissimus. Per hæc puncta arcus circuli ꝓtendatur veluti vigesima quarta figura primi libri docuit, ex eo nanciscetur columna circa medium additionem venustam: Secundò scapi adiectionem sic absoluito, diuide eum, vt prius tripartitò, & transuersam, quæ infimam tertiam abscindit prioris statuę longitudinis, ac spacii istud, quod extra perpendiculare columnæ latus adiicitur in vtroque latere, partiatur in quartas. Deinde distribue duas tertias superiores, tribus transuersis in quatuor partes: consimiliter etiam infimam tertiam in quartas secato. Porrò maxima additio colũnę fiat in tertia infima, à qua sursum et deorsum recedendo, aufer à trãsuersis, vnam ex illis paruis quartis, deinceps duas, postea tres, tandem omnes quatuor, atque ita adiectio formam habebit elegantem. Si iam columnam ornare placuerit, id expedire licebit lineis rectis perpendicularibus, siue in modum cochleę tortuosis, quarum rerum principia ex fundamento sumuntur depresso: quocirca hoc in primis constituendum erit pro scapi crassitudine, quo facto fundamẽtum diuidatur in triginta duas partes ex quibus alternatim nunc striges fiant, ad semicirculum excauatę: nunc striæ, in medio harum baculum erigito crassum ex dimidia striæ parte. Iam si columna per ambitum obliquè striando fuerit circuitibus simplicibus, vel duplicibus inter sese concurrentibus, tunc partes sursum vbi circuitiones se intersecant prolõgato, deorsum verò contrahe, quod aptissime fieri potest per triangulum a c b, ex arcus centro c, qua arte antè quoque vsi sumus, atque hic deliniauimus.



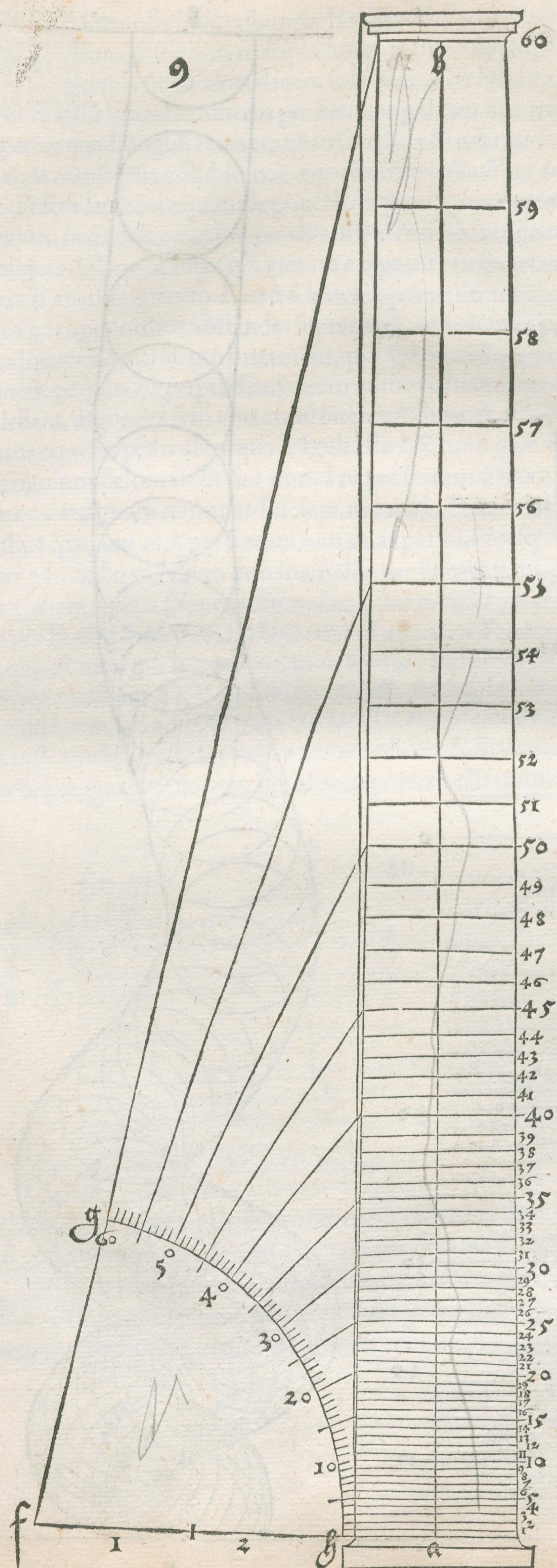
Olumnæ præcedenti, quæ additionẽ in medio habet, hoc pacto construito capitulum, Primò id tam altum & crassum facito, quàm est suprema scapi crassitudo, ab hac capituli altitudine separa superne plinthum, quæ sit sexta eiusdem capituli pars, ea proiiciatur ex dimidia amplitudinis capituli, reliquum capituli in sex partes distribuatur, ex quibus suprema detur fasciæ cum cymatio, ea fascia habeat spissitudinem ex quarta crassitudinis plinthi, atque producatur ad dimidiam proiecturam eiusdem: Deinde fac sub cymatio tertiã graciliorem vna tertia, quàm superior sit fascia, & proiectura eius ex quinta fiat parte prominentiæ plinthi, ab hac tęnia, caua quędam rotundatio procedat, ad capituli latus, & habebit inferior capituli pars formam cyathi ampli, qui cũ lãce, quæ ipsi incumbit, venustatem refert egregiam. Iam poteris capitulum exornare floribus, animalibus, aut aliis parergis pro tuo arbitrio. Et si quid ornamenti, sub quatuor plinthi angulis adiicere placeret, id per volutas sub cyathi tænia commode absolues, & ad hoc, quadratum poteris constituere tam magnum, quàm plinthus est crassa, prominens ad duas quartas proiecturæ plinthi: licet quoque lancis illius formam, & eam partem quæ est inter plinthi angulos, & volutas, ornatu aliquo decorare. Item si plinthus tibi plus extare videretur quàm par esset, tũc ad circinũ scotias in ea excauato profundius, & reseca angulos eius quoad satis fuerit, velut hic protraxi.

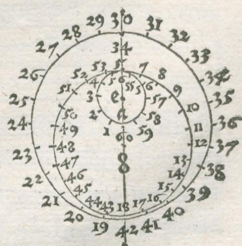


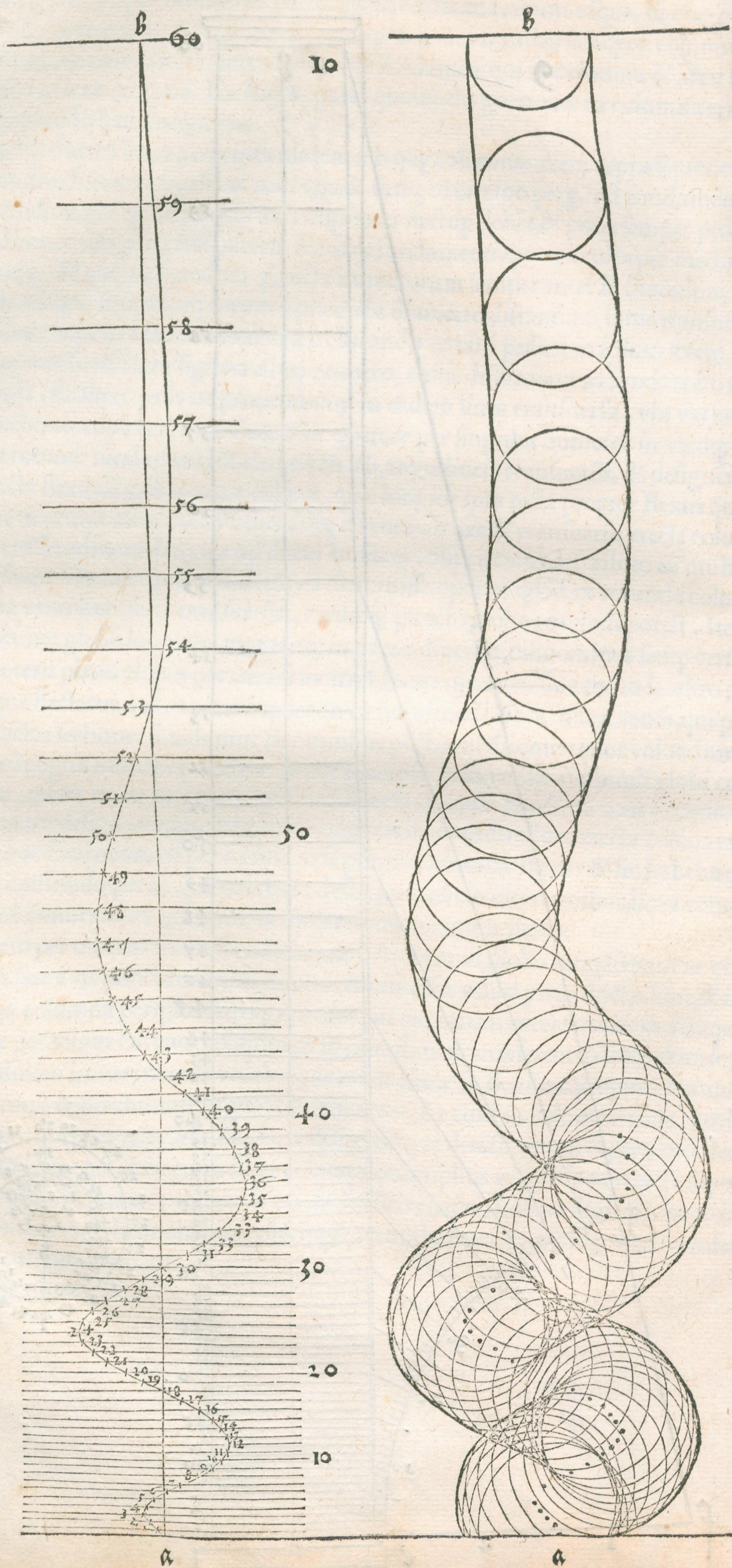


N ſequentibus quandam aliam teretem columnam conficere docebo, quæ ſingulari quodam modo inflectitur atque diſtorquetur, ea pro ornamento vti poſſumus, ac ſtatuam ipſi ad memoriam rei alicuius imponere, quę hoc modo abſoluitur: Quam craſſitudinem imus columnæ ſcapus habet, ea pro totius ſcapi altitudine nouies repetatur, cōtrahaturque ſupernè ex ſexta ſcapi imi craſſitudinis parte, & annulus ibidē tantum proiiciatur, quanta infernè ſpiſſitudo eſt colūnæ, & fiat craſſus ad proiecturæ menſuram: ea ornatus altitudo duabus tranſuerſis diuidatur in tres partes æquales, in quarum ſuprema annulus maneat, in medio faſcia, cuius prominentia termi natur inter annulum et ſupremum ſcapum, infima tertia cymatio detur, quod in ſupremo finitur ſcapo. At faſcia quæ ſcapo ſupponitur, eius craſſitudinem ſupabit ex vna ſeptima, de hac craſſitudine ſexta pars tribuatur altitudini, quā in tres partes ſecato, eámque ſupremam linea tranſuerſa ab inferioribus diſtingue, ac facito ex ea cymatium, quod à ſcapi extremitate procedat ad faſciā quæ ex reliquis duabus tertiis perficiatur. Sed priuſquā ſtylobata & capitulum conſtruantur, debet repeti columna recta, ac primùm quidem fundamētum locetur, ex quo ſcapus noſter flectendus erit. Itaque columna recta deſignata ſecundum lineas extremas, ducatur per medium eius linea perpendicularis, quæ ſit inferne a, & ſuperne b, hęc linea a b, in cochlcę modum diſtorquēda erit ex fundamento quodam, quod hoc pacto expeditur, Pone centrum a, ex quo circulum deſcribe tantæ quantitatis, quanta eſt craſſitudo imi ſcapi, in eo circulo diametrum ducito perpendicularē, cuius ſuperiorem medietatē puncto c partire per medium: hoc facto ponatur in inferiori ſemidiametro cētrum d, ex quo ducatur circinationis linea, quæ ſuperne tranſeat per punctum c, inferne verò tangat circūferentiam prius deſcriptam: deinde diuide portionem diametri a c, bipartitò in ſigno e, eo centro ad interuallum e c, ſiue e a, protrahatur peripheria. His perfectis diuidētur tres illi circuli in partes ſexaginta, quibus adiiciantur ſui numeri qui exordium ſumant internè ad punctum a, à quo in circulo intimo numera ab vno vſque ad ſex, quæ locū habebunt in ſigno c, deinceps 7.8.9.&c. vſque ad 18 ſcribito media in circunferentia, quæ eius medietatem occupabunt. Cum 19 poſtea exi in maximam perpendicularem, quam circui totam, ſic vt 42 veniant ad punctum 18, hoc eſt, ad circulorum diametrum. Deinde introito rurſus cum 43 in mediocrem rotūdationis lineam donec cum 54 veneris ad ſignum c. Porrò 55, & qui eum ſequūtur numeri ſcribito in circulum minimum, quoad cū 60 attigeris punctum a. Hos numeros licebit ducere in quam partem volueris, per eos autem oportebit axem erectæ columnæ torquere. Igitur abſoluto iſthoc fundamēto diſtribuatur colūna erecta in ſexaginta partes, ſed eo quo iā dicetur ingenio, Protrahe lineam, quæ ſcapum inferne à cymatio ſeparet, in continuum & rectum tranſuerſè in duplo longiorem quàm columnæ ibidem craſſitudo exiſtat, cuius finem nota f litera, à qua ducatur linea obliqua, vſque ad finem ſcapi ſupremi, ac ſiſte circinum vno pede in punctum f, & alium prope ſcapum ad ſignum h, in linea tranſuerſa, à quo ad obliquā arcum lineato, quam vbi attingit ſcribe characterem g. Hunc arcum g h, ſeca in ſexaginta partes æquales & trahe ex

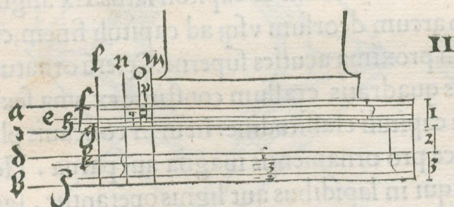
he ex puncto f,per omnes eas partes lineas rectas ad scapum vsque, in quo puncta illa notato manifestè,& ab eis lineas producito transuersales,per columnam erectam,quibus adiice numeros depressi fundamēti,qui in columna & arcu h g, debēt inferne incipere. Ex hoc apparet quomodo portiones in columna erecta ascendendo fiant longiores.
Rursus ducito lineā perpendicularem a b quę columnæ axem repræsentet,cum omnibus suis transuersis ac numeris,& sumpto circino perge ad fundamētum rotundum,per quod puncta axis dimoueri flectiq; debēt,& pone semper pedem in diametrum perpendicularem rotundi fundamenti,quæ circulos per medium diuidit, & quemadmodum puncta numerorum semper inter se succedunt ita pede reliquo minimam eorum à prædicta diametro distantiam sume transuerse ac defer eam in columnæ axem a b , locando circini pedem in ipsum axem, in linea transuersa quæ signata est eo numero, cuius distantiam in fundamēto accepisti , & altero pede imprime notam in eadem linea transuersa , vbi variatus punctus tortuosi axis stare debet. Sic operare per singulos numeros in vtroq; latere rotundi fundamenti & axis erecti a b,atque lineis transuersis, & designētur puncta flexuosi axis retortæ colūnæ, quæ longior ipsa recta propter flexus quos facit nec tamē altior fiet. Postea defer circino ab axe & transuersis erectę columnæ crassitudinem sinuosæ ad axem eiusdem , vbi circulos describito ex quibus tui scapi inuenies spissitudinem: nā meminisse oportet quòd ex rotunda columna in omnibus lineis transuersis , medioq; puncto globus excindi potest . Item quòcunq; globū locaueris mouerisq; in partes diuersas,nihilominus semp versus te poterit plano aliquo per mediū secari. Quum igitur colūna rotunda vltro citróque flectatur, manebunt semper in ea huiusmodi globi imaginandi,qui per prędictas sectiones scinduntur in omnibus pūctis mediis,quotquot voluerimus. Porrò cogita omnem punctum in axe tortuosæ colūnæ esse eiusmodi globi centrum , quare ex eo in eadem linea transuersa , in qua punctum axis accipitur, circulum designato,tam magnum quàm crassa in eodem loco erecta colūna est, atq; hoc faciendum est per omnia axis puncta columnæ flexæ: & sic habebitur eius crassitudo per singulos flexus : descriptis his circulis omnibus,linea continuato conuexitates ipsorum, & apparebunt columnæ flexus.
Si verò per omnes circumferentias,quæ sectionem in globo repręsentant ac centrum siue axis punctum lineas duxeris transuersas veluti prius ductæ sunt,& in curua columna peripheriam significant , ac per earum extremitates in vtraque parte per totam curuam columnam in omnibus circumferentiis secundum longitudinem lineas traxeris,videbis quomodo lineæ in flexibus propter circuitus columnæ contrahuntur atque abbreuiantur. At cum in columna recta transuersales linęę omnes rotunda plana designent, ac directe vnum super aliud stet, tamen lineæ hæ in circuitu flexę colūnæ non amplius manebūt vna rectè super aliam,sed declinant, pendent & vertūt se vltro citróq;, sursum & deorsum ac in omnia latera,& fient obliquæ, oblongæ,rotundæ lineæ ex eis.Hęc omnia inferne vtcunque deliniaui.

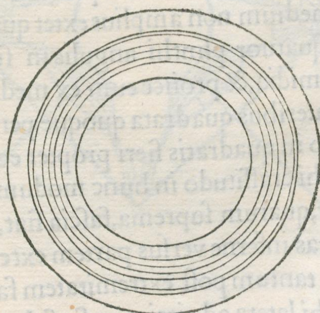

9
60
59
58
57
56
55
54
53
52
51
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
39
38
37
36
35
34
33
32
31
30
25
20
15
10
g
60
50
40
30
20
10
f
1
2
h
a


30
e
8


b
60
10
b
59
58
57
56
55
54
53
52
51
50
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
40
39
38
37
36
35
34
33
32
31
30
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
a
a


Ortuoſæ huic columnæ huiuſmodi facito baſim, Primo quadrãgulum deſcribito in triplo longius quàm ſit altum, atq; altitudo rurſus tripla ſit ad altitudinem faſciæ, quæ eſt ſub imo ſcapo: id quadrãgulũ lineis tranſuerſis per literas alphabeti ſignatis hoc pacto diſtribue, Superius quadranguli latus tranſuerſum ſit a & inferius b. Deinde partire a b, duabus tranſuerſis c & d in tria æqualia interualla, & a c tranſuerſa e per medium. Poſtea ſecato a e quatuor punctis in quinq; partes, quarũ ſupremam ab aliis ſeparato linea f, & e c tribus punctis diſpeſce in ſpacia quatuor, ex qbus infimũ à reliquis diſtingue linea g. Cęterum e g partire in quartas, ac ſupremam tranſuerſa h ab aliis reſecato. Porrò d b in ſex partes diuidito, quarum infimas duas linea i, à ſuperioribus abſcinde: ſupremam verò ab inferioribus linea K. Quum iam lineæ tranſuerſæ pro ornamẽtis, quæ inter eas facienda erunt, deſcriptæ ſint omnes, pergito ad perpendiculares in quibus ornamẽtorum amplitudines finiri debent, atque eas ſi in vno tantũ latere produxeris, ſeruient tibi & in reliquo. Latus ergo perpẽdiculare quadrãguli eſto l, & linea quæ à ſcapi faſcia per quadrangulum deſcendit ſit m: nunc l m per lineam n ſecetur in medio, hæc linea inter c d magnam terminat faſciam, in medio baſis conſtitutam: quo facto diſtribue ſpacium m n per lineam o in duas partes, finietq; hæc linea torũ, qui eſt inter e f. Sed o m ſeca in duo interualla per lineam p, in qua terminantur duæ tęnię, altera inter a f ſupra torum, altera autem inter e h ſub toro. Item ſpacium n o per lineã q ſecandum eſt bipartitò vt ad eã proiiciatur tęnia inter c g, at ſcotia quę eſt inter g h in ꝑpẽdiculari m finitur. His perfectis ꝑducatur faſcia inter d K, vltra n tãtum, quãta ſpiſſitudo eius eſt, ſed faſcia infima porrigitur vſq; ad lineam l, trochilus autem inter faſcias illas tangit lineam n. Atqui ex ſuperiori faſcia & trochilo licet ſcotiam vnam conficere & ſic deperditur prædicta ſuperior faſcia, quemadmodum hic omnia præter poſtremum illud deſignaui.



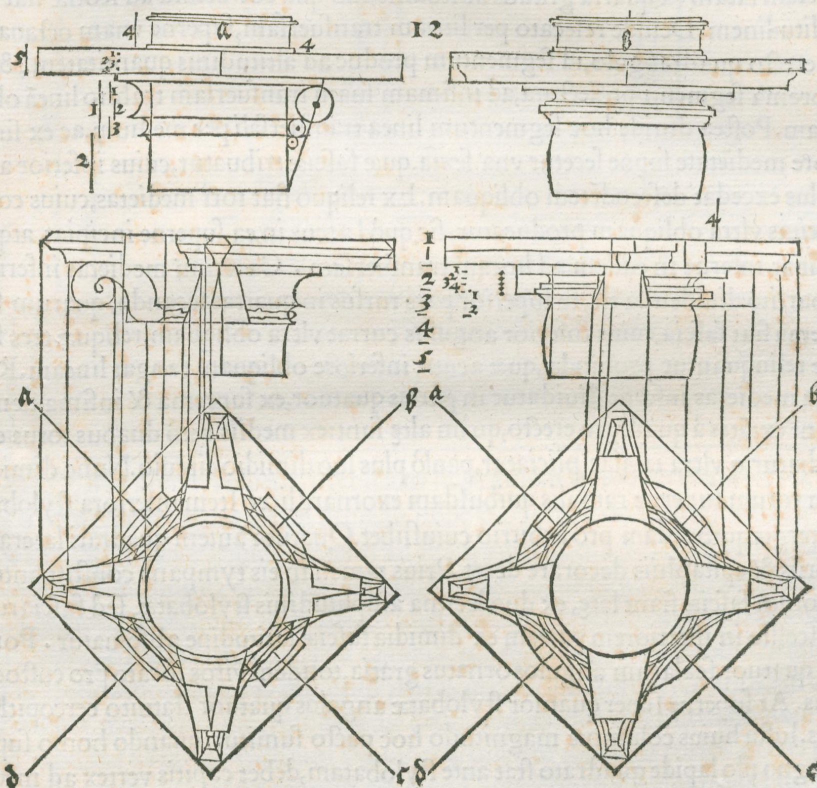



Apitulum autem pro tortuoſa columna duobus modis conſtruitur, Primo eius corpus in quadrato ſuperne è ſcapi craſſitudine ſumpto ſtatuendum eſt vti ſuprà docuimus. Plinthi verò quadratæ amplitudinem atq; craſſitudinem, & in eo loco vbi prius, expedito: nam proiectura eius plurimum prominet propter columnę flexus, vt capitulo cõferat venuſtatem

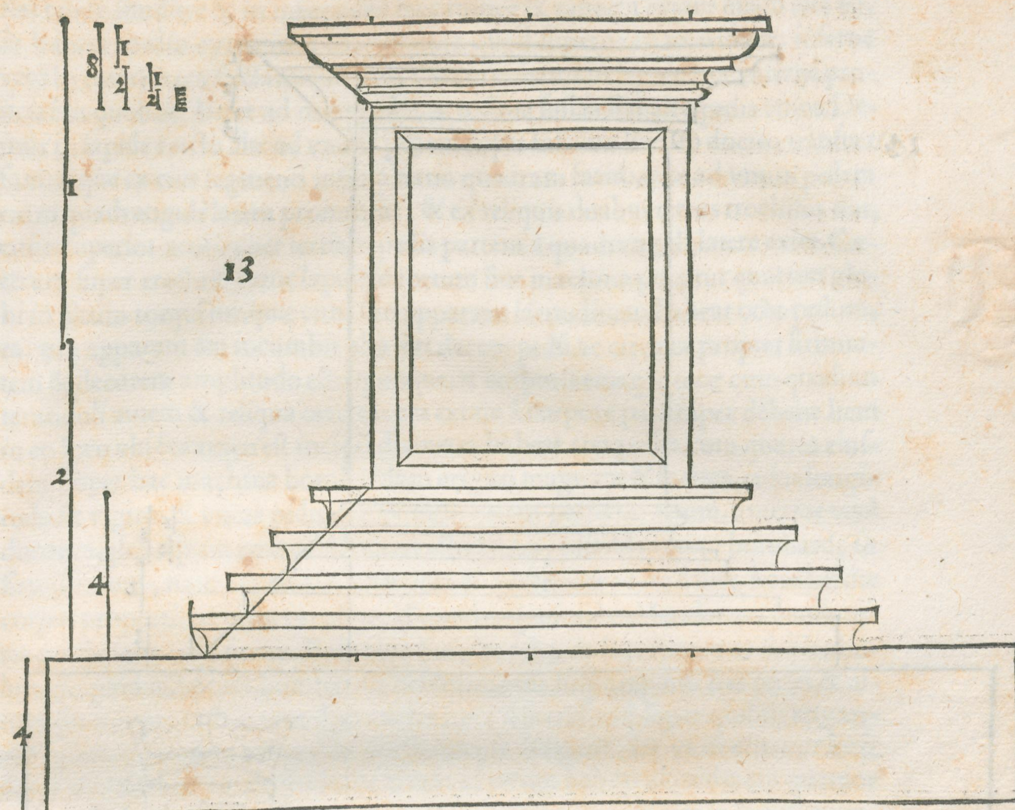
nustatem. Item supremam fasciam sub plintho, cum latitudine & ꝓiectura sua conficito, velut de præcedente capitulo dictum est: in medio inter hanc fasciam & imũ capitulum lineam ducito transuersam, atq; ab eo spacio quod inter eam & fasciam est separato rursus alia transuersa tertiam infimam: eo facto trahe lineam obliquam à termino supremæ fasciæ ad imum capituli, in qua siste circini pedem, & alio à fasciȩ extremitate in spacio illo amplissimo circinationis arcũ describe versus capituli latus sic quòd semicirculus infernè proximã transuersam tangat, & secabit hic arcus ibidem trochili acutiẽ, quantũ extare debeat, fietq; scotia magna, deinde inter angustiores duas trãsuersas circulum deliniato, qui vtramque earum tãgat, vnà cum capituli latere ac linea obliqua, ex eo proueniet scotia parua, quæ suam acutiem ipsamet prominẽtem indicat, à qua vsq; ad capituli latus iterum paruam designato scotiam. Quum iam capitulum exornare statuisti, fac sub plinthi angulis ornatus in suis quadratis eius crassitudinis, cuius magna est scotia, & proiice eos paulò amplius quàm ex media capituli crassitudine: in minori scotia potes ramũ statuere, à quo se folia sursum erigunt, at in cauo plinthi latere rosam aut aliud quiddã egregiũ facere licet. Secũdo capitulũ hoc modo variatur, Plinthus cum fascia sub ea vt prius relinquitur, sed ꝓxima sexta sub eadẽ plintho linea transuersa separatur, ac diuiditur in duas partes quarum superior scotiȩ detur profundæ, quȩ capituli latus tangat: postea distribuitur & inferior medietas bipartitò per lineam transuersam, atque ex illis segmẽtis binȩ fiunt tæniȩ, quarum inferior proiecturam habeat subduplam ad proiecturam fasciæ, quȩ sub plintho est: at superior tantum retrahitur quàm crassa est. Porrò sexta, quæ tertiò iam sequitur in duas partes secanda est per lineam transuersam, ac in superiore quidem parte cymatium construetur pro ornamẽto, quod oriatur sub infima fascia, in ea prominentia qua est superior tęnia, id cymatiũ superne flectatur versus partem exteriorem, & inferne versus interiorem, atque desinat in medio inter exordium suum & capituli latus. Ex angulo autem qui iam factus est protendito arcum deorsum vsq; ad capituli finem, cuius medium non amplius extet quàm proxima acuties supernè. Cȩterũ ornatum sub quatuor plinthi angulis in suis quadratis crassum constitue ex vna sexta & dimidia, & proiice eum ex media capituli crassitudine. Item in concauis plinthi lateribus quadrata quoque perfice pro ornamentis magna aut parua. Hoc iubeo in quadratis fieri propter eos qui in lapidibus aut lignis operantur. Iam plinthi crassitudo in hunc modum exornãda est, Altitudo eius in tres partes secetur, quarum suprema, fascia fiat, reliquæ duæ cymatio relinquãtur, cuius concauitas inferne versus partem exteriorem desinat, ac superne quidem id cymatium tantum post extremitatem fasciæ incipiat, quàm fascia est alta. Tandem plinthi latera ad circinum sic solent excauari, Ducantur per plinthi superficiem binæ lineæ quæ se in medio eius intersecent ad angulos rectos, ita vt ex plintho quatuor fiant quadrata, eas lineas protrahe vltra plinthi latera, quãtum satis est. His perfectis designentur fundamenta pro vtroque capitulo in suis quadraturis ac sumatur circino prȩter vnam maxima circulorum diameter, ea distantia inuariato circino trãsferatur ad lineas prolongatas vltra quadraturam, sic, figatur

circini

circini pes vnus in circumferentiam, cuius dimetientem accepisti in eo loco vbi linea transit transuersa, & alius pes extendatur versus finẽ eiusdẽ lineæ, atq; punctus is signetur litera a, ita quærant etiã reliqua tria pũcta quæ notent b c d characteribus, deinceps seruato priore interuallo siste circinũ in signa a b c d, ac delinea arcus per plinthi latera, postea designa etiam circino ex iisdẽ centris a b c d quantũ parerga abscedere debeãt in plinthi crassitudine. Postremo acroterium quod capitulo imponitur, eiusdem capituli habeat crassitudinem, cuius quarta pars detur altitudini, id scabellum astragalis quibusdam decoretur. Statua autem, quæ super columnam locatur sit in duplo altior quàm capitulum cum suo acroterio. Hæc capitula cum suis fundamentis inferius oculis subieci.

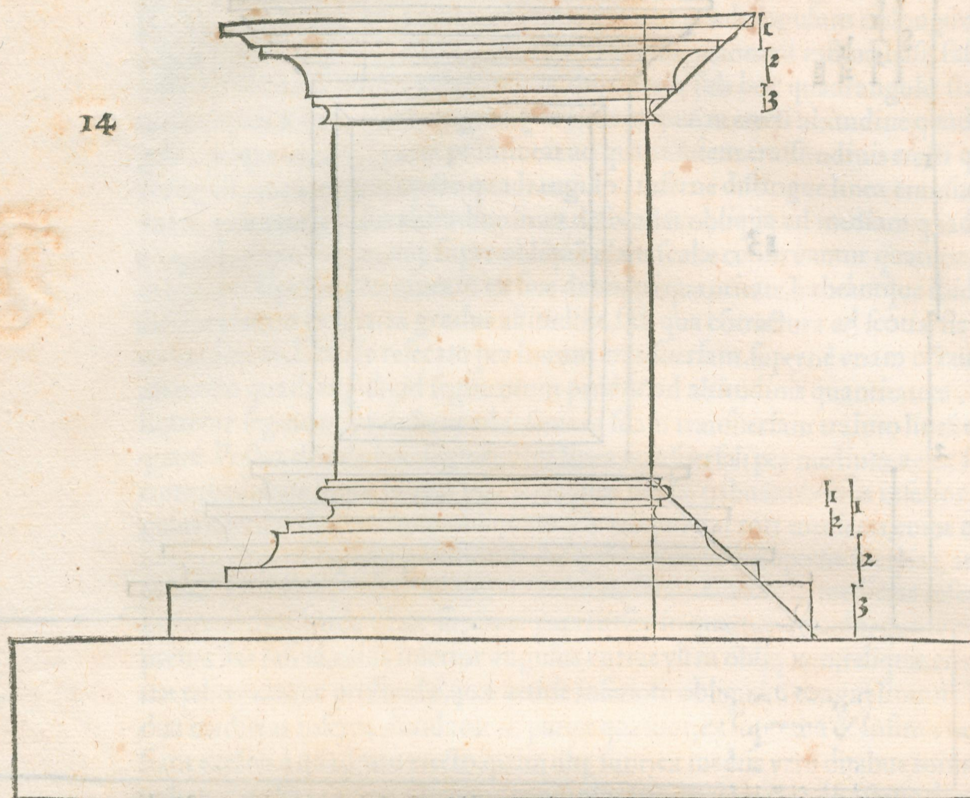



Vum iam absoluta fuerit columna cum base & capitulo suo, tūc stylobatam ipsi parato, ac primo quidem quadrangulum oblongū conficito, idque erectum, tantæ latitudinis quanta est infima basis fascia, altum verò ex amplitudine duplicata: sub hoc quadrangulo statue rursus lapidē itidem quadrangulū, q sit altus ex quarta erecti altitudine quadranguli, quique ex omni parte promineat ad quantitatem crassitudinis erecti quadranguli, ac ab eodem erecto quadrangulo, inferne distingue linea transuersa vnam quartam, à cuius altitudine linea descendat obliqua ad mediam quadrati lapidis proiecturam, atq; super obliquā illam scalæ construantur quatuor gradibus, qui superne promineant ex suæ diametri quantitate, habeántque ibidem fasciam latam ex quarta gradus altitudine, sub qua cōtractura ad scotiæ fiat similitudinem. Deinde resecato per lineam transuersam, supernè vnam octauam ab erecto quadrangulo, id segmentum produc ad altitudinis quantitatem, & à suprema segmenti proiectura, ad infimam suam transuersam trahito lineā obliquam. Postea diuide hoc segmentum linea transuersali per medium, ac ex superiore medietate supne secetur vna sexta, quæ fasciæ tribuatur, cuius inferior angulus excedat descendētem obliquam. Ex reliquo fiat tori medietas, cuius conuexitas vltra obliquam producatur, sic quòd arcus in ea superne incipiat, atque desinat inferne in eadem ad lineam transuersam. Cæterum medietas inferior bipartitò diuidenda est, ac superior pars rursus in quartas secanda, quarum suprema fiat fascia, cuius inferior angulus currat vltra obliquam, reliquæ tres scotiæ relinquantur profundæ, quæ acutie inferiore obliquam tangat lineam. Residua medietas inferne diuidatur in partes quatuor, ex suprema & infima tæniæ fiant extātes à quadrato erecto, quàm altę sunt: ex mediis verò duabus torus expediatur, q vltra tænias ꝓiiciatur, paulò plus suo dimidio circulo. Nunc dimidium torum superne ramulis quibusdam exornare licet. Item inferiora stylobatę parergis quibusdam pro arbitrio cuiuslibet. Quatuor autem quadrati latera historiis & epitaphiis decorare decet. Prius tamen in eis tympana constituantur, quorum fasciæ fiant latę, ex duodecima amplitudinis stylobatæ, sed fasciarum abscessio in interiorem partem ex dimidia fasciæ latitudine absoluatur. Porrò ad quatuor scalarum angulos ornatus gratia, totidem viros locato pro custodibus. At superne super quatuor stylobatæ angulos quatuor statuito cercopithecos. Iusta huius columnæ magnitudo hoc pacto sumitur: quando homo super magno illo lapide quadrato stat ante stylobatam, debet capitis vertex ad medium stylobatæ pertingere. Quæ suprà tradidi, hic etiam deliniaui: at fundamentum quum facile sit, omisi.




In autem volueris, licet ſcalas in prædicto ſtylobata omittere, & aliter exornare quàm prius, in hunc modum, Conſtitue altitudinē erecti quadranguli duplam ad ſuam amplitudinem: ſpira verò alta fiat ex dimidia quadranguli craſſitudine, eàque tantundem proiiciatur, à quo proiecturæ termino inferiore, ad angulum ei oppoſitum in quadranguli latere perpendiculari linea ducatur obliqua, quę mēſuram dabit productionibus. Hæc ſpiræ altitudo in tres diuiditur partes, ex quarum infima plinthus fiat quadrangula, mediæ infima, tertia faſciæ detur, reliquæ duę trochilo relinquantur: ſed ſuprema tertia per medium ſecetur, atq; inferior medietas rurſus in tres partes, quarum infima faſcia maneat, cui ſcotia ſuperponatur, velut prius: in ſuperiore medietate duæ tænię conſtituantur, in quarum medio torus eſto tātum occupans, quantum ambæ tęnię. Porrò altitudo capituli ex duabus abſoluatur ſpiræ tertiis, quę tantundem etiam producatur, eàque altitudo diuidenda eſt in tres partes æqualiter, ex quarum ſuprema fiant duę tænię, ſed ſuperior paulò amplior, inter quas mediet cymatium quod craſſitudinē vtriuſq; habeat tæniæ, quód que ſuperne in interiorem partem, inferne verò in exteriorem flectatur. Poſtremo ex inferioribus duabus tertiis totidem ſcotiæ perficiantur, atque inferiori faſcia incumbat admodum gracilis, quemadmodum hic protraxi.

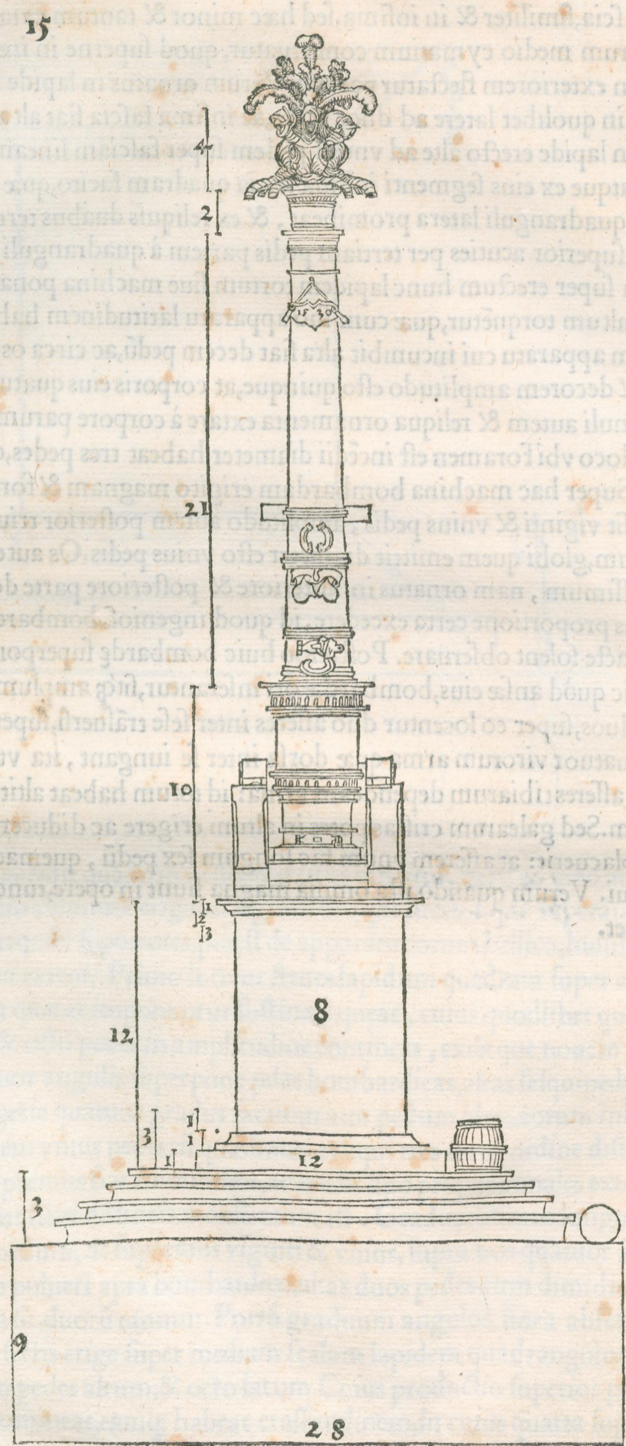
14





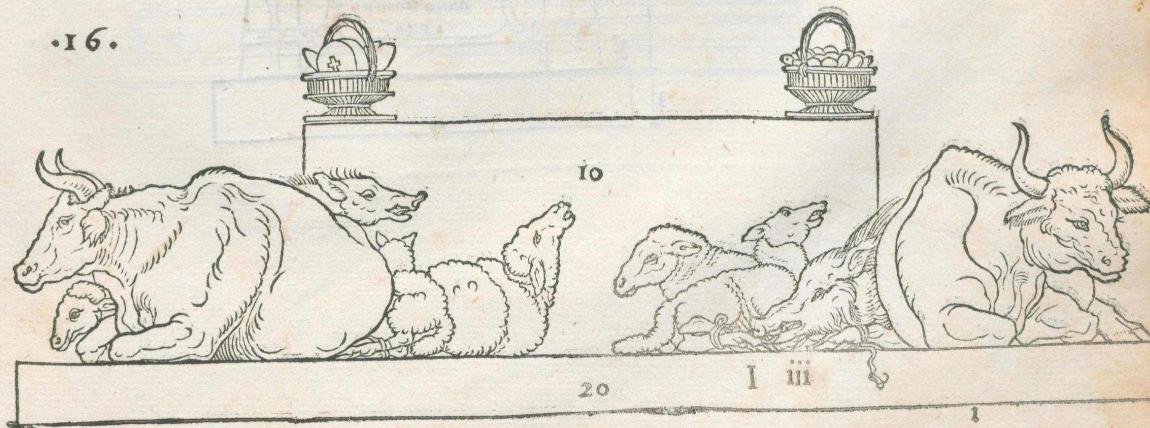
SAepe accidit quãdo in bello exercitus vincitur, vt in eo loco ad memoriam columna erigatur, significans qui fuerint qui superati extiterunt: quòd si potentes, potest de apparatu eorum bellico, huiusmodi colũna extrui, Primo locetur strues lapidum quadrata super aliquo colle, quæ omnia quæ ei imponuntur sustinere queat, cuius quodlibet quatuor laterum viginti & octo pedes in amplitudine contineat, extẽtque nouem super terram, illis quatuor angulis superpone pilas bombardicas, altas sesquipedem, & in media hac cõgerie quatuor gradus facito, trium pedum altos, eorum infimus habeat altitudinem vnius pedis cũ quadrante, reliqui tres certo ordine distribuantur, sic quòd supremus fiat humilimus, ac medii duo proportionales extremis velut in fine primi libri de lineis monstratum est. Gradus infimus longus esto vigintiquatuor pedum, at supremus viginti & vnius, supra hos quatuor angulos doliola locato pulueri apta bombardico, altas duos pedes cum dimidio: dia meter verò media sit duorũ tantum. Porrò graduum angulos linea abscindito obliqua. His perfectis erige super mediam scalam lapidem quadrangulum oblõgum duodecim pedes altum, & octo latum. Cuius productio superior per tres quartas pedis promineat, eamq́ habeat crassitudinem, in cuius quarta suprema fiat

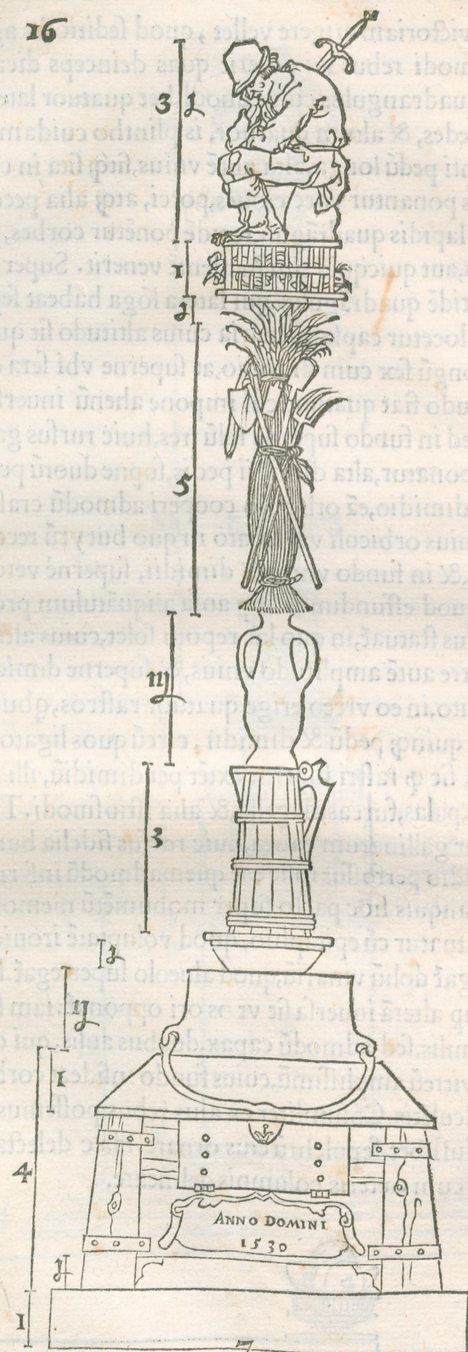
fiat fascia, similiter & in infima, sed hæc minor & tantum extans quàm alta est, in harum medio cymatium constituatur, quod superne in interiorem, inferne verò in exteriorem flectatur partem. Verum ornatus in lapide hoc inferne proiiciatur in quolibet latere ad duos pedes, ac infima fascia fiat alta pedis vnius. Deinde in lapide erecto alte ad vnum pedem super fasciam lineam ducito transuersam: atque ex eius segmenti infima tertia quadram facito, quæ ad vnum pedem extra quadranguli latera promineat, & ex reliquis duabus tertiis trochilus fiat, cuius superior acuties per tertiam pedis partem à quadranguli latere extet. Cæterum super erectum hunc lapidem tortum siue machina ponatur quacum globi in altum torquētur, quæ cum suo apparatu latitudinem habeat octo pedum, ea cum apparatu cui incumbit alta fiat decem pedū, ac circa os propter firmitatem & decorem amplitudo esto quinque, at corporis eius quatuor cum quadrante: annuli autem & reliqua ornamenta extare à corpore parumper debent. Item in eo loco vbi foramen est incēdii diameter habeat tres pedes, cum quarta eiusdem. Super hac machina bombardam erigito magnam & fortem, cuius longitudo sit viginti & vnius pedis, amplitudo autem posterior trium, anterior verò duorum, globi quem emittit diameter esto vnius pedis. Os autem bombardę sit firmissimum, nam ornatus in anteriore & posteriore parte debet bombardæ corpus proportione certa excedere, id quod ingeniosi bombardarum conflatores exacte solent obseruare. Postremo huic bombardę superponatur tintinabulum, sic quòd ansæ eius, bombardæ ori inserantur, sitq; amplum tres pedes, & altum duos, super eo locentur duo asseres inter sese trāsuersi, super quibus erigantur quatuor virorum arma quæ dorsa inter se iungant, ita vt in quatuor locis super asseres tibiarum dependeant arma: id totum habeat altitudinem quatuor pedum. Sed galearum cristas potes in altum erigere ac diducere in latum quantum placuerit: at asserem vnum fac longum sex pedū, quemadmodum hic designaui. Verum quando ista omnia magna fiunt in opere, tunc singula exornare decet.

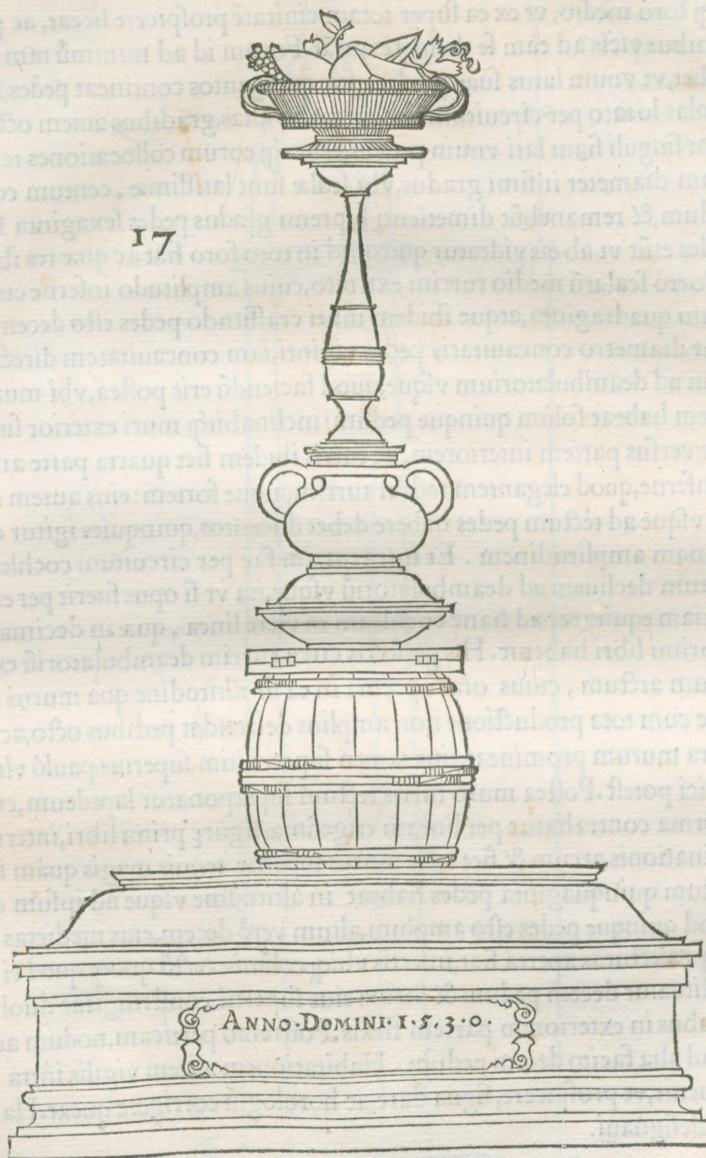

15
4
2
1530
21
10
8
12
3
12
9
28


I quis victoriam erigere vellet, quod seditiosos agricolas decuerit, is huiusmodi rebus vti poterit quas deinceps dicam: Primo locetur lapis quadrangulus cuius quodlibet quatuor laterum sit longum decem pedes, & altum quatuor, is plintho cuidam incumbat, quæ latera habeat viginti pedũ longa, alta autẽ vnius, sitq; sita in colle aliquo, sup quatuor eius angulos ponantur vaccæ, oues, porci, atq; alia pecora ligata, sed super angulos quatuor lapidis quadrãguli, totidẽ ponẽtur corbes, pleni caseo, butyro, ouis, cæpis, herbis, aut quicquid tibi in mentẽ venerit. Super hũc lapidẽ, alius adhuc cõstituatur itidẽ quadrãgulus, qui latera lõga habeat septẽ pedes, & alta vnius, in eius medio locetur capsa auenaria cuius altitudo sit quatuor pedes, ac infernè vnũ latus longũ sex cum dimidio, at superne vbi sera est solũ sex, sup operculum autẽ lõgitudo fiat quatuor cui impone ahenũ inuersum, tres cũ dimidio pedes amplum: sed in fundo superne solũ tres, huic rursus gabata in qua caseus formari solet imponatur, alta dimidii pedis, supnè duorũ pedũ ampla, at in fundo solũ vnius cũ dimidio, eã orbiculo cooperi admodũ crasso, quiq; satis promineat: in medio huius orbiculi vas locato in quo butyrũ recondi cõsueuit altitudinis trium pedũ, & in fundo vnius & dimidii, supernè verò vnius amplum, rostrum tamẽ per quod effundimus atq; ansa aliquãtulum proiiciatur. Deinde vrceus bene formatus statuat, in quo lac reponi solet, cuius altitudo sit duorũ pedũ cũ dimidio, in vẽtre autẽ amplitudo vnius, & superne dimidii, at basim eius inferne largiorẽ facito, in eo vrceo erige quatuor rastros, qbus carbones corradũtur, qui longi sint quinq; pedũ & dimidii, circũ quos ligato frumẽti fasciculum altũ pedes quinq;, sic q rastri superne extẽt per dimidiũ, illi rusticorũ appẽde instrumẽta ligones, palas, furcas, flagella, & alia istiusmodi. Tandẽ pminẽtibus rastris superponatur gallinarum cauea, huic rursus fidelia butyri inuersa, cui rusticus tristis atq; gladio perfossus insideat quemadmodũ inferne designaui. Homini ebrioso posset aliquis hoc pacto super monumẽtũ memoriã cõstruere, Primo sepulchrũ eius statuatur cũ epitaphio, quod voluptatẽ ironicè laudet. Deinde super sepulchrũ erigatᷓ doliũ vinariũ, quod alueolo supertegatᷓ. Postea locentᷓ duæ patinę quarũ vna sup alterã inuersa sit vt os ori opponatᷓ: iam supiori patinæ imponatᷓ cãtharus humilis, sed admodũ capax, duabus ansis, qui orbe coopiatᷓ sup quẽ inuertatᷓ poculũ vitreũ amplissimũ, cuius fundo insideat corbis plenus pane, caseo butyro, et aliis esculẽtis. Cõsimiliter ex aliis rebus possemus diuersis modis cõuenientẽr ad vitã cuiuslibet, sepulchrũ eius ornare. Hæc delectationis causa indicare placuit, ac vnà cum cæteris columnis delineare.

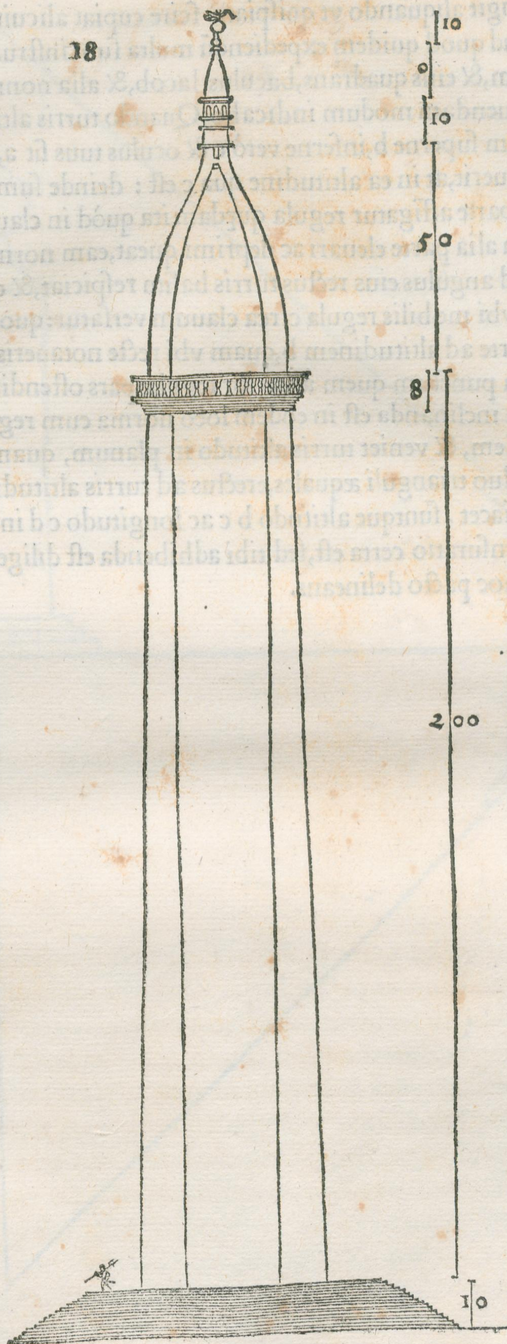
·16·



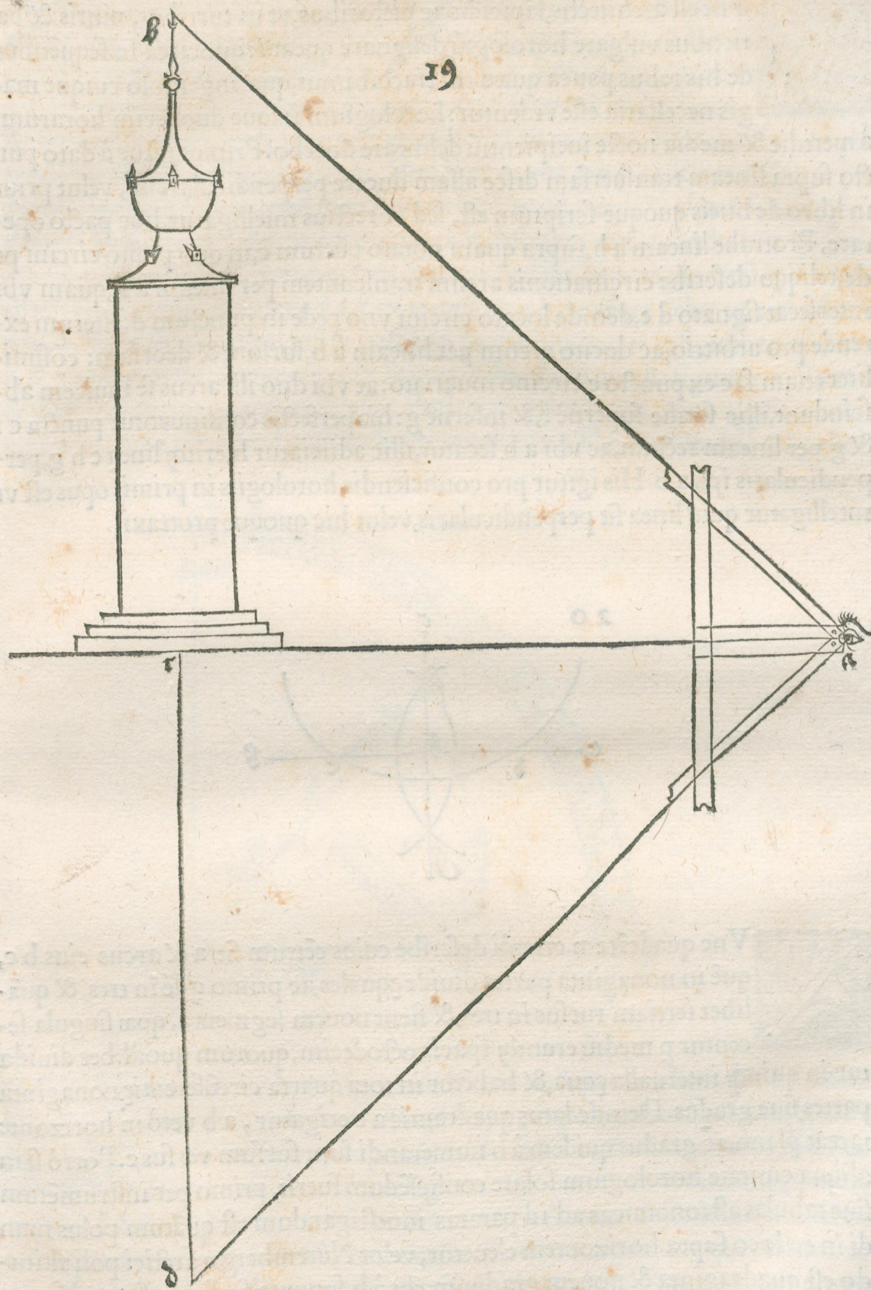

16
3
1
5
3
1
4
1
ANNO DOMINI
1530


17
ANNO·DOMINI·1·5·3·0

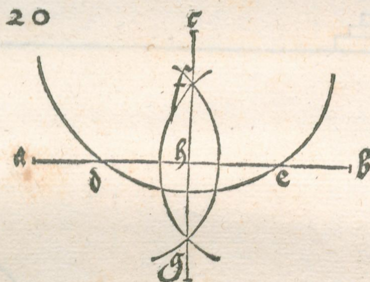

OSTquam in præcedentibus de corporibus longis nonnihil præcepimus, iam turrim rotũdam, firmamq́; facere docebo, at solum corpus absque omni ornatu, qualem si quis construere volet, is eam pro arbitrio exornet. Hæc turris in ciuitatis loco ædificetur valde oportuno, atq; foro medio, vt ex ea super totam ciuitatẽ prospicere liceat, ac peregrini in omnibus vicis ad eam se dirigere queãt. Forum id ad minimũ tam amplum esse debet, vt vnum latus suæ quadraturæ quingentos contineat pedes, in medio eius scalas locato per circuitum decem pedes altas, gradibus autem octodecim, quorum singuli fiant lati vnum pedem, eruntq́; eorum collocationes temperatę. Cæterum diameter infimi gradus, vbi scalæ sunt latissimæ, centum constituatur pedum, & remanebũt dimetienti supremi gradus pedes sexaginta sex. Scalę istæ vtiles erũt vt ab eis videatur quicquid in toto foro fiat ac quæ res ibi sint venales. Porrò scalarũ medio turrim extruito, cuius amplitudo inferne cum muro sit pedum quadraginta, atque ibidem muri crassitudo pedes esto decem, & relinquantur diametro concauitatis pedes viginti, iam concauitatem directè ducito in altum ad deambulatorium vsque, quod faciendũ erit postea, vbi murus crassitudinem habeat solùm quinque pedum: inclinabitq́; muri exterior superficies superne versus partem interiorem, ac turris ibidem fiet quarta parte angustior, quàm inferne, quod elegantem reddit turrim, atque fortem: eius autem altitudo ab imo vsque ad tectum pedes habere debet ducentos, quinquies igitur continebit infimam amplitudinem. Et intra turrim fac per circuitum cochleam non ita multum decliuem ad deambulatoriũ vsque, ita vt si opus fuerit per eam possimus etiam equitare: ad hanc cochleam ea vtere linea, quæ in decimaseptima figura primi libri habetur. His perfectis circa turrim deambulatoriũ extruatur admodum arctum, cuius ora suprema in ea sit altitudine qua murus desinit, quódque cum tota productione non amplius descendat pedibus octo, ac tres solum extra murum promineat, eius tamen supercilium superius paulò vltrà, si lubet proiici potest. Postea muro turris tectum superponatur lapideum, cuius exterior forma contrahatur per lineam trigesimæ figurę primi libri, interior verò per circinationis arcum & fiet tecti murus supernè tenuis magis quàm infernè. Hoc tectum quinquaginta pedes habeat in altitudine vsque ad ipsum campanile, quod quinque pedes esto amplum, altum verò decem, eius medietas superior inter proiecturas aperta fiat, insertis vbiq; colũnis: tectũ quoq; quod ei incumbit constituatur decem pedum & forma eius supernè constringitur duobus circuli arcubus in exteriorem partem flexis. Postremo perticam, nodum ac vexillum simul alta facito decem pedum. Habitationem autem vigilis intra tectum esse conuenit, vt prospicere, signa dare, ac horologiũ corrigere queat. Hanc turrim hic designaui.


18
10
0
10
50
8
200
10


COntingit aliquando vt quispiam scire cupiat alicuius turris altitudinem, ad quod quidem expediendũ multa sunt instrumẽta, velut astrolabium, & eius quadrans, baculus Iacob, & alia nonnulla, sed hic facilem quendam modum indicabo, Quando turris altitudinem capere vis, tunc signa eam superne b, inferne verò c & oculus tuus sit a, quem ab ea fige quàm longe placuerit, at in ea altitudine qua c est: deinde sumito normam iustam cui in vna parte affigatur regula quędam ita quòd in clauo quo affixa est, circũagi, atque in alia parte eleuari ac deprimi queat, eam normam locato in lineam a c, sic quòd angulus eius rectus turris basim respiciat, & oculus tuus sit in parte posteriore vbi mobilis regula circa clauum versatur: quo facto erige regulam anteriore parte ad altitudinem b, quam vbi recte notaueris, facito signum in norma ad eum punctum quem anterior regulæ pars ostendit, atque sic firmetur regula. Postea inclinanda est in eodem loco norma cum regula inuariata in horizõtis planiciem, & veniet turris altitudo in planum, quam signato charactere d, fiéntque duo trianguli æquales, erectus ad turris altitudinem a b c & a c d qui in planicie iacet, suntque altitudo b c ac longitudo c d in plano inuicem æquales. Hæc mensuratio certa est, sed tibi adhibenda est diligentia ne errorem committas: ista hoc pacto delineaui.

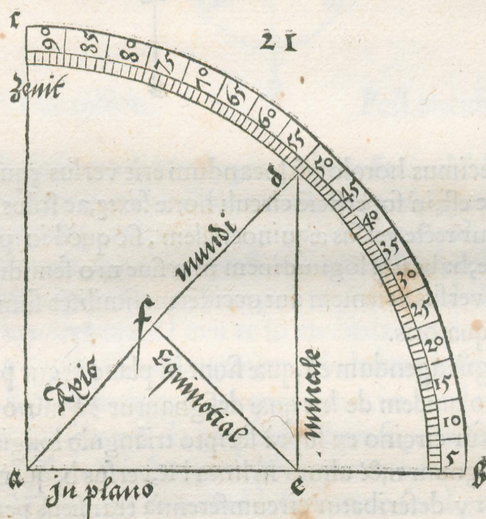

b
19
r
a
d


Tile est architectis,lapicidis ac pictoribus,vt in turribus, muris & parietibus vulgare horologiũ designare queant: quocirca in sequẽtibus de his rebus pauca quædam tractabimus,quæ ingenioso cuique magis necessaria esse videntur: horologium itaque duodecim horarum, à meridie & media nocte incipientiũ delineare docebo. Primo igitur à dato puncto supra lineam transuersam disce aliam ducere perpendicularem , velut prius in libro de lineis quoque scriptum est, sed vt rectius intelligatur,hoc pacto operare, Protrahe lineam a b,supra quam notato pũctum c,in quo posito circini pede,reliquo describe circinationis arcum transeuntem per lineam a b,quam vbi intersecat signato d e,deinde locato circini vno pede in punctum d,alterum extende pro arbitrio,ac ducito arcum per lineam a b,sursum & deorsum: cõsimiliter etiam fac ex puncto e,circino inuariato: at vbi duo illi arcus se inuicem abscindunt,illic scribe supernè f,& infernè g: his perfectis continuentur puncta c f & g,per lineam rectam,ac vbi a b secatur,illic adiiciatur h,eritq; linea c h g,perpendicularis ipsi a b. His igitur pro conficiendis horologiis in primis opus est vt intelligatur quid linea sit perpendicularis,velut hic quoque protraxi.



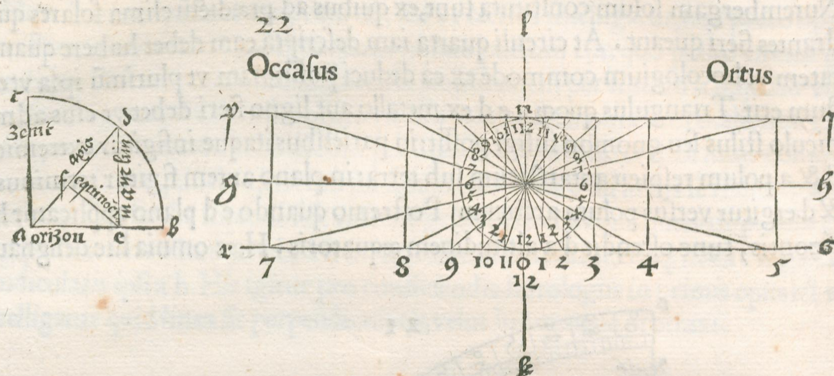

Vnc quadrãtem circuli describe cuius cẽtrum sit a & arcus eius b c, quẽ in nonaginta partes diuide ęquales,ac primo qdẽ in tres, & quãlibet tertiam rursus in tres,& fient nouem segmenta, quæ singula secentur p mediũ eruntq; spacia octodecim, quorum quodlibet diuidatur in quinq; interualla ęqua,& habẽtur in tota quarta circũferentię nonaginta partes siue gradus. Deinde latus quadrantis a c erigatur , a b verò in horizonte iaceat plano,ac gradus quidem à b numerandi sunt sursum versus c. Porrò si in aliqua ciuitate horologium solare conficiẽdum fuerit, primo per instrumẽtum siue tabulas astronomicas ad id paratas inuestigandum est quãtum polus mundi in eo loco supra horizontem eleuetur, velut Nurembergæ arctici poli altitudo est quadraginta & nouem graduum,eos à b supputa sursum vsque ad finem quadragesiminoni gradus vbi d locandum est,quod cum a coniungetur per lineã rectam a d quæ axẽ repræsentat mundi: nã circa eum versari mũdum imaginamur. His perfectis ducatur ex puncto d linea perpendicularis (vt in præcedente

dente figura monstratum est) ad lineam a b cui incidit in puncto e ad angulos rectos: hæc linea d e muralis à quibusdã nuncupatur, ꝙ ex ea horologia solaria in muris erectis fieri consueuerint. Cæterum ex signo e, linea trahatur recta ipsi a d ad angulos æquales, per doctrinam præcedentis, ac vbi ea secat a d axem, illic scribe f literam: linea igitur e f æquinoctialem denotat, qui mundi axem per medium diuidit orthogonaliter. Hæc liniamenta pro parallelo transeunte per Nurembergam solum constituta sunt, ex quibus ad prædictũ clima solares quadrantes fieri queant. At circuli quarta iam descripta eam debet habere quantitatem vt horologium commode ex ea deduci possit, nam vt plurimũ ipsa vtendum erit. Triangulus quoq; a e d ex metallo aut ligno fieri debet vt eius adminiculo stilus seu gnomon infigi possit: in parietibus itaque infigitur extremitas d & a polum respicit antarcticum sub terra: in plano autem figitur terminus a & d ergitur versus polum arcticum. Postremo quando e d plano applicatur horizontis, tunc ostendit d a altitudinem æquatoris. Hæc omnia hic designaui.



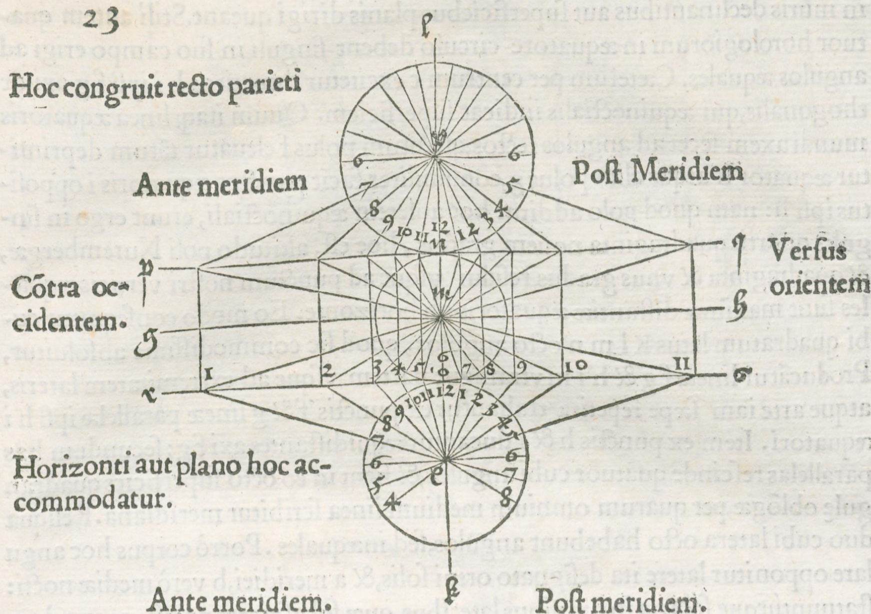
Vnc incipito horologium designare, in hunc modum, Dũc lineam transuersam g h, item aliam l K ipsi g h perpendicularem queq; eam secet per medium, cui puncto adscribito m. Deinde circino sume ex quadrante in præcedente figura designato, semidiametrum ęquatoris, hoc est, lineam e f, atque circino inuariato ex centro m describe circumferentiam, quæ per lineas g h & K l prius ductas diuiditur in quatuor quadrantes, ac vbi peripheria abscindit perpendicularẽ K l illic notato n & o, ꝑ quæ duo puncta lineas protrahito trãsuersas p q & r s ęquidistãtes ipsi g h. Postea partire quãlibet æquatoris quartam in sex interualla æqualia & fient in toto circuitu spacia vigintiquatuor. Hoc facto excitentur per quælibet duo puncta opposita in

æquinoctiali lineæ rectæ transeuntes per centrum m,& continuentur in vtramque partem vsq; ad lineas p q & r s. Hæc omnia infernè delineaui. Porrò quãdo cunque tibi solare horologium est conficiendum numera diligenter in quarta circuli altitudinem poli eius regionis pro qua solarium paras.



Vod iã fecimus horologiũ locandum erit versus ęquatorẽ atq; meridiem, hoc est, in superficiẽ circuli horæ sextę, ac stilus quidẽ ex centro m erigatur recte versus æquinoctialem, sic quòd in plana eius iaceat superficie, habeatq; lõgitudinem m n siue m o semidiametri æquatoris. Item gnomones versus orientem aut occidẽtem similiter sumendi sunt ex semidimetiente sui æquatoris.

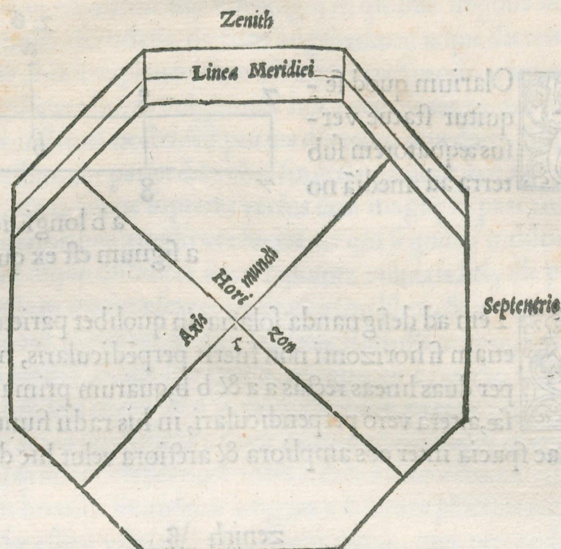
At nunc de horologiis agendum est, quæ fiunt in plano atque parietibus versus meridiem, ac primo quidem de his quæ designantur in muro respiciente meridiem: Accipe igitur circino ex suprà scripto triangulo longitudinem d e, ac eius pedem siste in signum n, & alium in linea l K, versus b, quem locum notato litera v, centro igitur v describatur circumferentia transiens per punctũ n. Deinde trahito ex eodẽ centro v, lineas rectas ad singula puncta lineæ p q. His perfectis ex triangulo a d e, sumatur circino quantitas lineæ a e, ac ea circini apertura seruata figatur vnus pes in punctũ o, & reliquus applicetur lineæ l K, vbi x pingatur litera, à qua lineæ excitẽtur rectę ad singula puncta trãsuersę x s. Postea centro x & interuallo x o, peripheria circinetur. Cęterum circulus superior sumptus ex trianguli linea d e, pertinet ad parietem erectum qui meridiẽ respicit: sed inferior, qui factus est ad quantitatem a e, solarium erit in superficie horizontis, siue plano. Quę omnia infernè oculis subiecimus, ex quibus etiam horologia ad quascunque superficies sumuntur.



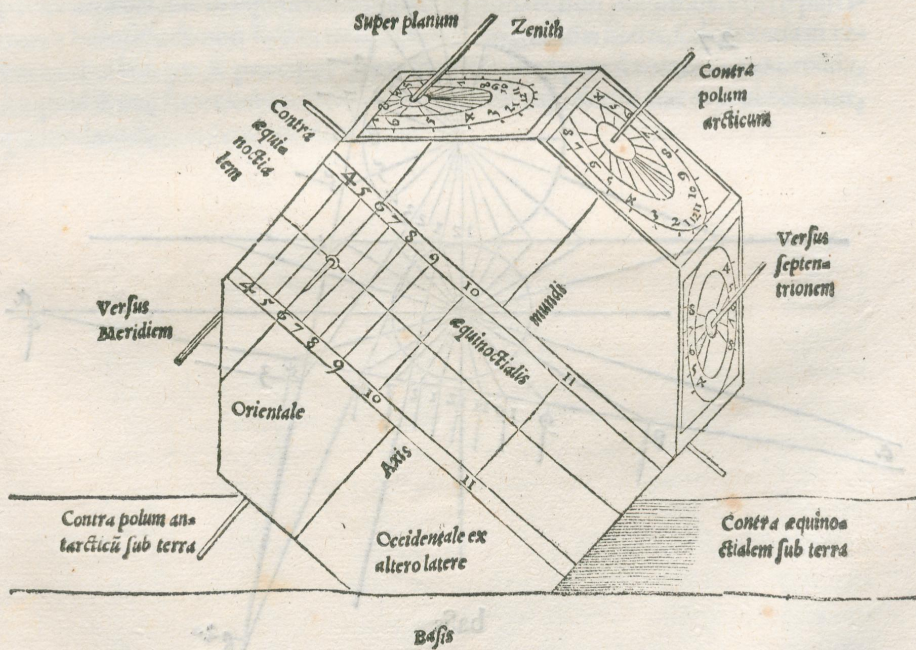

Ro huiuscemodi horologiis possunt fieri cubi diuersorum angulorum, in quorum lateribus varia quoque designantur solaria, sed hic vulgarem quendam modum per cubũ indicado, cui anguli quidam resecantur, atque iis superficiebus horologia inscribuntur, quas sol suis radiis cõtingit, quod hoc pacto expeditur, Vnum cubi latus signato in quatuor angulis characteribus K l m n ac in medio lateris ponito signum c ex quo circulum liniato, quatuor contingentem cubi latera, is duabus diametris inter sese transuersis diuidatur in quatuor quadrantes, ita quòd transuersa a c b horizontem nobis repręsentet & d e perpendicularis superne sit zenith capitis, inferne verò pũctus pedũ, deinde seca quamlibet quartam in nonaginta partes æquales, velut prius dictum est, & numera à b sursum versus d, gradus quibus in ea regione eleuatur polus (at eius altitudo hic Nurembergæ, vt antea monuimus est quadraginta & nouem partium) ac vbi gradus illi finiũtur illic signato literam f. His perfectis protrahe lineam f c, quam continuato vltra c ad circumferentiam vsque, cui g adscribito, hæc linea axem mundi significat, circa quem firmamentum versatur, atque secundum eum debent gnomones solariorum parietibus infigi, quanquam etiam versus æquatorem aut punctum verticis, pręsertim

 in muris

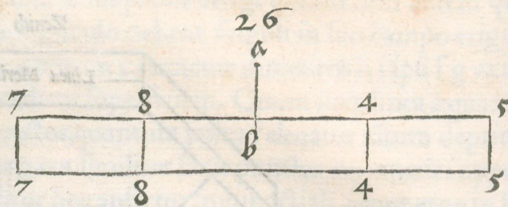
in mūris declinantibus aut ſuperficiebus planis dirigi queant. Stili autem quatuor horologiorum in æquatore circulo debent ſinguli in ſuo campo erigi ad angulos æquales. Cæterum per centrum c excitetur dimetiens h i ipſi f g axi orthogonalis, qui æquinoctialis indicat ſuperficiem. Quum itaq; linea æquatoris mundi axem ſecet ad angulos rectos, quantum polus f eleuatur tātum deprimitur æquator h atque alius polus g, conſimiliter facit punctus æquatoris i oppoſitus ipſi h: nam quod polo additur hoc aufertur æquinoctiali, erunt ergo in ſingulis quartis quadraginta nouem gradus, hoc eſt, altitudo poli Nurembergæ, & quadraginta & vnus gradus reſidui vſque ad punctum noſtri verticis æquales ſunt maximæ diſtantiæ æquatoris ab horizonte. Eo modo conſequitur cubi quadratum latus K l m n octo angulos, quod ſic commodiſſime abſoluitur, Producātur lineæ f g & h i in vtramque partem vſque ad extremitatem lateris, atque arte iam ſæpe repetita trahantur ex punctis f & g lineæ parallelæ ipſi h i æquatori. Item ex punctis h & i ducantur æquidiſtantes axi f g: ſecundum has parallelas reſcinde quatuor cubi angulos, & fient in eo octo ſuperficies quadrangulę oblōgæ, per quarum omnium medium linea ſcribitur meridiana. Reliqua duo cubi latera octo habebunt angulos, ſed inæquales. Porrò corpus hoc angulare opponitur latere ita deſignato ortui ſolis, & a meridiei, b verò mediæ nocti: ſtatuunturque ſolaria in omnibus lateribus, quæ ſol aſpicere poteſt, quemadmodum infernè quoq; deliniaui.


Zenith
Linea Meridici
Meridies
Septentrio
Axis
Hori
mundi
zon
Basis

25

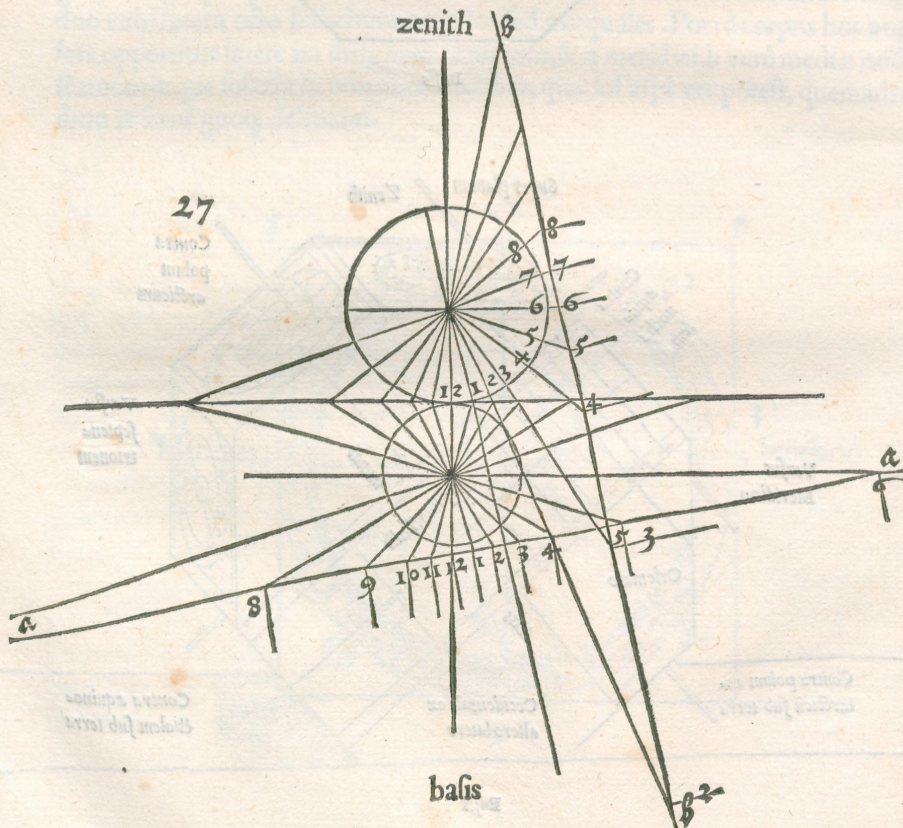

Super planum
Zenith
Contra polum arcticum
Contra æquinoctialem
Versus septentrionem
Versus Meridiem
mundi
æquinoctialis
Orientale
Axis
Contra polum antarcticũ sub terra
Occidentale ex altero latere
Contra æquinoctialem sub terra
Basis


Olarium quod sequitur statue versus æquatorem sub terra ad mediā noctem.

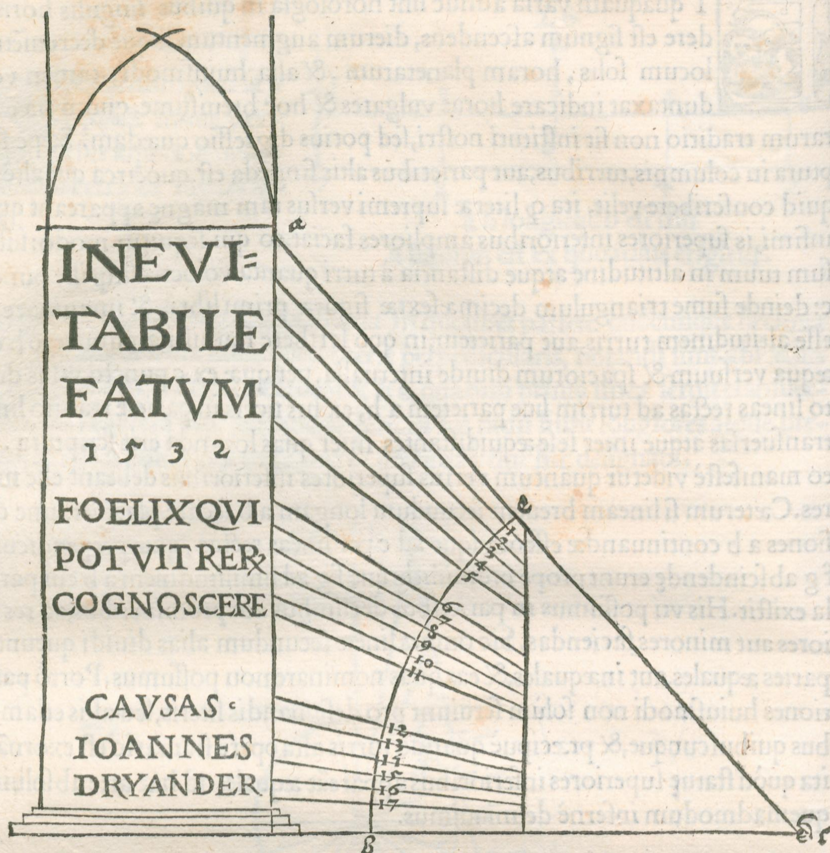


a b longitudo est stili
a signum est ex quo stilus erigitur.


Tém ad designanda solaria in quolibet pariete quòcunque declinet etiam si horizonti non fuerit perpēdicularis, notandi sunt abscessus per duas lineas rectas a a & b b, quarum prima lineæ seruit transuersæ, altera verò perpendiculari, in his radii fiunt longiores atque breuiores, ac spacia inter eos ampliora & arctiora velut hic designaui.




T quãquam varia adhuc sint horologia in quibus singulis horis videre est signum ascendens, dierum augmentum atque decremẽtum, locum solis, horam planetarum, & alia huiusmodi, tamen volui duntaxat indicare horas vulgares & hoc breuissime, quum hæc horarum traditio non sit instituti nostri, sed potius digressio quædam. Sæpe scriptura in columnis, turribus, aut parietibus altis fingẽda est, quocirca qui altè aliquid conscribere velit, ita ꝙ literæ supremi versus tam magnę appareant quàm infimi, is superiores inferioribus ampliores faciat, eo qui sequitur modo: siste visum tuum in altitudine atque distantia à turri quanta volueris, sitq́ ille punctus c: deinde sume triangulum decimæsextæ figuræ primi libri, & imaginare a b esse altitudinem turris, aut parietem, in quo scribere statuisti, arcum verò b e in æqua versuum & spaciorum diuide interualla, per quæ ex c puncto visus ducito lineas rectas ad turrim siue parietem a b, ex his notis in pariete trahito lineas transuersas atque inter sese æquidistantes inter quas locanda erit scriptura. Ex eo manifestè videtur quantum versus superiores inferioribus debeant esse maiores. Cæterum si lineam breuem secundum longam a b secare placeret, tunc diuisiones a b continuandæ essent vsque ad c per lineas rectas, quæ perpendiculari f g abscindendę erunt prope c: diuiditúrque f g ad similitudinem a b cui parallela existit. His vti possumus in parietibus decliuibus aut prominẽtibus, ad res maiores aut minores faciendas. Sic omnes lineæ secundum alias diuidi queunt in partes æquales, aut inæquales, & eas quas nominare non possumus. Porrò partitiones huiusmodi non solùm seruiunt pro designandis literis, sed aliis etiam rebus quibuscunque, & præcipuè quando turris alta opere statuario est exornãda, ita quòd statuę superiores inferioribus appareãt æquales: id hac arte absoluitur, quemadmodum infernè deliniauimus.





Vum itaque architecti, siue pictores, & alii aliquando scripturam ad altiores parietes effingere soleant, operę preciũ erit, vt ritè deforment literas. Quãobrem hic aliquantulũ de hac re volo ostẽdere: primùm alphabetum latinum præscribam, deinde textuale, quibus duobus generibus literarum maximè in talibus rebus vti consueuimus.

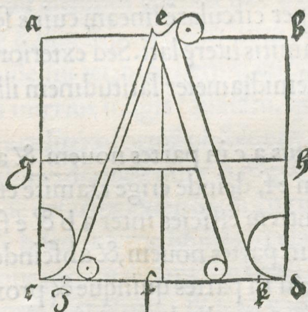
In primis ad literas romanas singulas fac quadratum æquum in quo contineatur vnaquæq; litera. At quando in eo ducis literæ tractum maiorem, hunc fac latum parte decima lateris quadrati: & minorem tertia parte latioris, idq; obserua per omnes literas alphabeti.

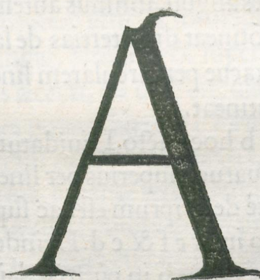
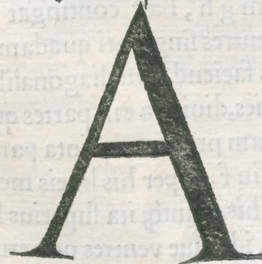
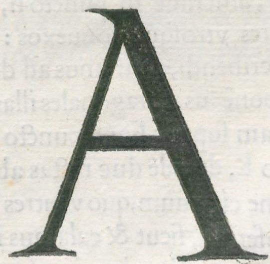
Primo fac A, hoc pacto, Designa eius quadrati angulos literis a b c d, idẽ fac in omnibus reliquis literis, & diuide quadratum per duas lineas ad angulos rectos sese secantes: erectam e f, transuersam g h, deinde pone duo puncta i K infernè iuxta c d, decima parte distantia introrsum ab c & d, & ducito tractum tenuiorem sursum ab i, ad quadratum: inde deducito latiorem tractũ deorsum, ita vt amborũ

amborum latitudines exteriores contingant pũcta i & K, tũc relinquatur in medio triangulus, & punctus e cadet superius in mediam literam, deinde coniunge ambos tractus sub linea transuersa & hic tractus tertiam partem latitudinis habeat maioris tractus. Deinceps permitte arcum circuli ad superiorem & exteriorem partem maioris tractus supra quadratum egredi, ac amputa literam superius per lineam serpentinam seu curuam, ita vt sinus cauatus ad subtiliorem tractum declinet, & acue vtrunque literæ tractum inferius vtrinque, ita vt quadrati angulos c d contingant: hoc facies arcu circuli, cuius semidiameter septimam partem lateris quadrati continet. Sed interiores sinus sibi mutuo oppositos finito egredi tantum quantum fuerint duę tertię maioris tractus, id efficies per arcum circuli, cuius diameter sit æqualis latitudini tractus maioris.

Item ipsam literam A poteris etiam superne per quadrati latus rectum amputare, & literam acuere vtraqꝫ ex parte, sicut inferiores pedes, ita tamen vt longior egressio sit ante. Sed tũc oportet & tractus superius aliquãtulo ꝓpius cõiungere.

Item ipsum A poteris & alio modo describere, nempè superius acutũ, & tunc inclinant se tractus supernè ad se inuicem propius, deinde deprime paululum tractum transuersum, & duplica latitudinem suam. Posses & tractum supernè obtuse abscindere, vel ante exacuere. His tribus formis te assuefacias oportet, aut ei quæ maximè placuerit. Et obserua similiter, quo pacto hæc litera supernè, ac infernè exacuitur, eodem modo reliquas, quarum obliquè tractus ducti sunt, exacuendas esse, vt sunt v x y, quanquam paululũ immutantur, vt infrà audies. Literæ formam exaratam dedi hic subiunctam.



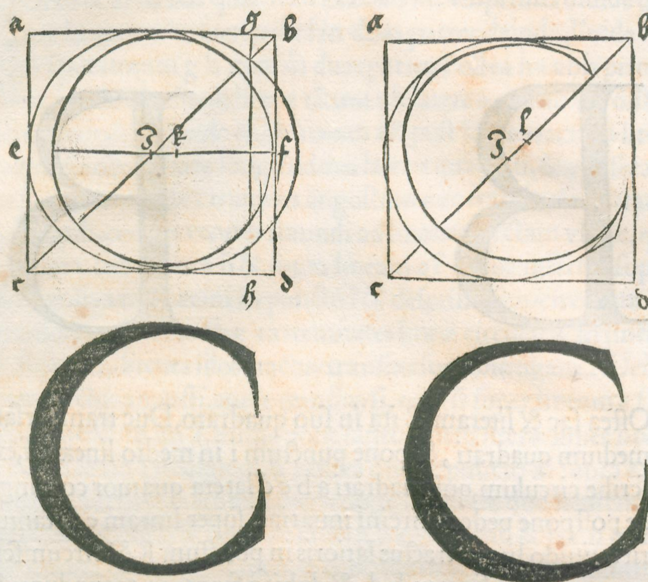

Orrò & B in suo quadrato exarato sic, Imprimis diuide quadratum per lineam transuersam e f in duas partes, deinde diuide lineas a e et b f per lineam g h item in duas partes. Postea locabis primũ erectum ac latum tramitem literæ tãtum ab latere a c quadrati distantẽ, quanta eius fuerit latitudo, deinde erige lineam i K post hunc tractum literæ versus medium intus decima parte longitudinis lateris quadrati, & vbi secat lineam g h ponatur l. Deinceps duc tramites angustiores ac transuersos à tramite erecto literæ a, quibus ducuntur ventres rotundi ad lineam erectam vsque, quæ est i K, supernè quidem sub linea a b & supra lineam e f atque inferne supra lineam c d. Ponatur postea pes circini in puncto l & describe semicirculum intus à tramitibus transuersis ita vt ambæ extremitates lineæ circularis in linea i K erecta sub a b, & super e f, breues illos tractus transuersos contingant. Deinde partire latitudinem ductus angusti, atque transuersi, qui est super lineam e f in linea i K per punctum medium m. Deinde pone latitudinem literæ super lineam g h in puncto n post lineam circularem, & postea duc ex puncto m supra e f lineã trãsuersam breuem versus f quantula fuerit opus. Deinde duc semicirculum, qui hanc lineam, & punctũ n & superne latus a b contingat, & per n transeat erecta linea. Hæc omnia contingunt inferne concauum ventris, quemadmodum superne conuexum ventris contingunt. Deinde produc tractum transuersum supra c d intantum versus d quanto erit opus, illic ponatur q, deinde diuide m q per transuersam o p in duas partes, & vbi secuerit lineam n ponatur r, deinde duc semicirculum contingentem transuersam e f, punctum r & q: deinde pone latitudinem literæ tractus per punctum s post r supra lineam o p, & describe semicirculum contingentem lineam m, punctum s, & latus c d: ita remaneant in litera tres anguli, infimus autem excauetur per circularẽ lineam cuius semidiameter cõtineat duas tertias de latitudine tramitis literę lati. Sed exteriores egressiones exacue per circularem lineam cuius semidiameter latitudinem illius tractus contineat.

Aut fac b hoc pacto, Diuidatur quadrati latus a c in partes nouem, & amputa partes quatuor superius per lineã trãsuersam e f, deinde erige tramitẽ erectum, sicut antè descriptum est: ac superiorem ventrem efficies inter a b & e f, inferiorem vero inter e f & c d. Deinde diuide a b in partes nouem, & abscinde quatuor partes versus b in pũcto g, deinde diuide c d in partes quinque & proximam versus d, abscinde in puncto h, & ducito lineam g h, hæc contingat necesse est ventres vtrosque conuexos: qui quidem ventres singulari quadam forma sunt describendi, et circinus ad ductus circulares faciendos in diagonalibus lineis transponẽdus. Diagonales illas duas sic inuenies, diuide a e in partes quatuor, proximam supra e signa puncto i. Signetur etiam proxima quinta pars supra c puncto K, deinde duc rectas ab i in b & ab K in f, super his lineis moue atq; transpone circinum, quo ventres vtrosque describis, eruntq; ita superius latiores quàm inferius, sicut & calamus id efficere solet, ideóque ventres non erunt circulariter rotundi: quia oportet te circinum super diagonalibus transponere, & nihilominus manus ductu adiuuare, quemadmodum feci in proxima pictura.

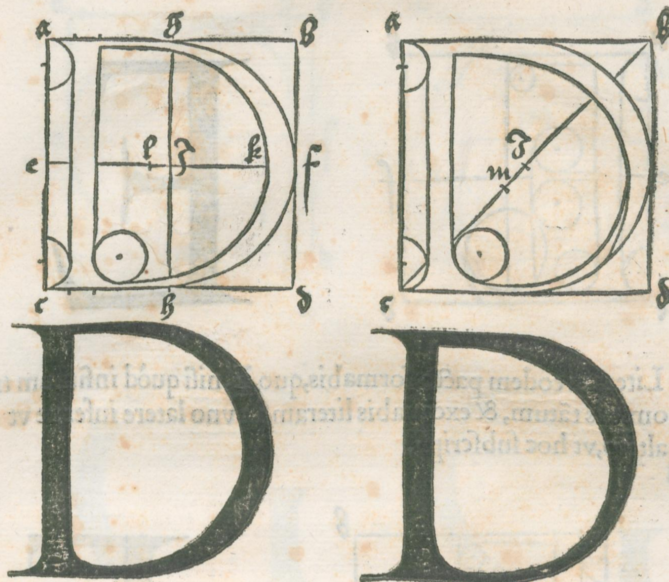
B B



POstea fac & literam C ita in suo quadrato, Duc transuersam e f, per medium quadrati, & pone punctum i in medio lineæ e f, ex quo describe circulum, qui quadrati a b c d latera quatuor contingat. Deinde postpone pedem circini inuariati super lineam e f, tantum post i, quanta fuerit latitudo literæ tractus latioris in punctum K, & circumscribe quoque circulum, is transibit lineam b d, & dabit à fronte in rotunditate literæ suam iustam latitudinem. Deinde erige lineam g h, decima parte distantem ab d b internè, hæc abscindet literam c inferne & superne, eo modo quo antiqui sunt vsi. Sed volo inferiorem tractum abscindere in medio loco inter g h & b d. Deinde ducito tractus subtiliores atque rotundiores intra lineam superne ac inferne vbi circuli sese secãt: ad perfectionem quoque literæ rotunditatis, superne atque inferne ad quadrati latera a b & c d. Porrò inferius, vbi litera pede vno transit lineam g h, illic sub circulari linea paulò incuruatiorem efficies formã, ita tamen vt cuspide sui termini iterum circularem contingat. Similiter & superius redde partem interius magis cauatam, quàm circulus fecerat, ita duæ circulares lineæ ferè totam literæ formã obsoluunt. Secũdo ita poteris literam c formare, Duc in quadrato diametrum c b, & pone pedem circini in medio puncto i, & ab altero pede describe exteriorem circulum sicut prius, superne terminatum in diametro c b, sed inferne finito circularem paulò vlterius transire quàm prius. Deinde pone pedem circini inuariati tãtum supra i, quanta est latitudo tramitis literæ super diametrum: & scribe interiorem circulum, & fiet tractus secundum calamum inferne latior quàm superne, reliqua manu protrahito, & abscissiones terminorum literæ fiant supernè sursum, infernè verò deorsum: quẽadmodum subscripsi formas.

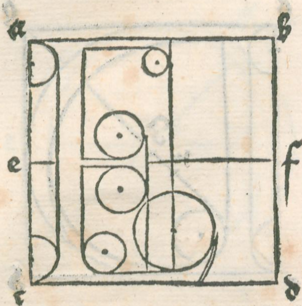


LIteram D ita facies, Diuide eius quadratum per lineam perpendicularem ſeu erectam g h,& per trāſuerſam e f, in quatuor quadrata par ua: & vbi ſe ſecāt, pone i, deinde duc ductum latiorem literæ à latere a b deorſum, ad latus vſq; c d,& tam latū poſt latus a c quāta eſt eiuſdem ductus latitudo: & exacue ductum ſuperne & inferne vſque in angulos a & c, vt prius in B ſcriptum eſt, eodem modo vtere in omnibus rectis ductibus ſequentium literarum. Deinde producito ab hoc ductu duos tractus ſubtiliores trāſuerſos, à quibus circumducatur arcus literæ circularis ſubtus lineam a b,& ſupra lineam c d, vſque ad erectam g h, poſtea circino coniunge g f h. Deinde pone latitudinem literę tractus maioris ſuper lineam e f, per pūctū K ante f: deinde comprime circinum tātum quanta fuerit literę dicta latitudo,& pone eius alterum pedem in K, alterum verò in linea e f, atque illic pone punctum l, in hoc conſiſtat pes circini immobilis: altero verò ex K circumſcribe interne ad ſubtiliores tractus tranſuerſos, arcum contingentem vtroſque: & ſuperiorem angulum ſinito acutum, inferiorem verò excauato per circularem arculum eadem quantitate qua tractus erectus antè exactus fuit. Rotundum ductum ipſius D, etiam aliter facies quàm prius, nempè vt calamum imitetur, ſuperne latior quàm inferne. Ad hoc duc diametrum c b,& deſcribe exteriorem arcum vt prius. Sed ad internum deſcribendum pone punctum m infra i tātum diſtans quanta eſt latitudo tractus maioris, ſuper diametrum c b,& circumſcribe inuariato circino internam lineam. At vbi tractus fieri debet ſubtilior, ibi manu erit ducendus inferne & ſuperne: quemadmodum ſubſcriptum eſt.



Literam in suo quadrato ita formabis, Duc lineam transuersam e f per medium a b c d, deinde duc literæ tractum magnum & erectum à fronte, eo modo quo in d scriptũ est. Deinde duc etiam supremum transuersum subtiliorem ductũ sub linea a b ita vt terminus eius contineat sex decimas, minus tamẽ vna tertia vnius decimæ partis, & egressionem huius fac deorsum descendere, in fine continentem decimam partem a b: tanta etiam sit diameter circuli, quo egressio illa excauatur interne: deinde duc medium tractum subtilem transuersum super mediam lineam e f, ita vt breuior fiat supremo tractu parte decima a b: ad finem tamen in duplo illo latior, & excauetur per circularem arcum cuius diameter contineat sextam e f. Sed infimum ductum supra lineã c d fac, vt infimo angulo excedat tractum supremũ longitudine decimæ partis c d, cuspidem tamen vltra hunc locum transire facies per duas tertias vnius decimæ partis, erigesq́; sursum eum per vnam sextam longitudinis c d, & excauabis eundem per circulũ cuius semidiameter sit sexta quoq; c d. Item infimum angulum in litera excauabis per arcum eiusdem circuli, quo medium tractum transuersum excauabas, reliquos angulos permitte acutos vt hic subscriptum.

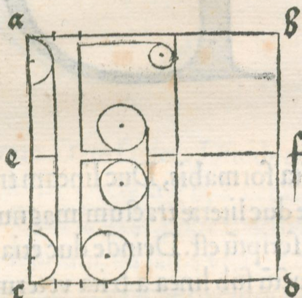
L







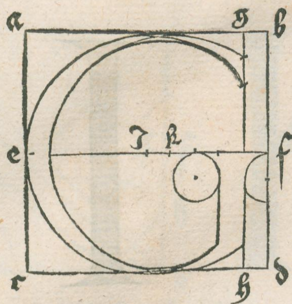
Literam eodem pacto formabis, quo E, nisi quòd infimum tractum omittis tãtum, & excauabis literam in vno latere inferne vt antê in altero, vt hoc subscripsi.

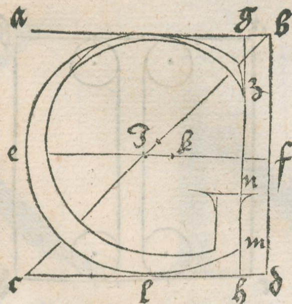






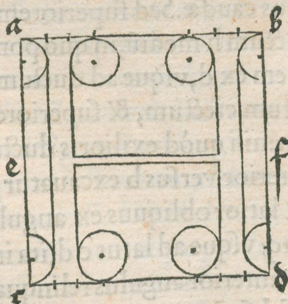
Tem literam G facies similiter atquè C prius descriptum est, duntaxat hoc excepto, ꝙ ante lineã g h erigit̃ ductus latus literæ à rotunditate sursum vsque ad lineam e f & superne exacuitur sicut prius dictum est, sed inferne remanẽt anguli ambo. Vel G hoc pacto formabis in dicto quadrato prædiuiso, duces diametrum c b & pones circinum pede altero in puncto i & altero pede duces arcum ex e vsque ad medium locum c d, ibi pones punctum l, ita quoque duces arcum sursum ad lineam a b vsque in erectam g h, atq; ibidem pones 3. Deinde locabis super lineã g h pũctũ m parte decima longitudinis g h, & coniunge l & m manu circulariter mota. Deinde educito ex 3 lineã sursum q̃ta est tractus latitudo literæ, sed obliquã ac inclinatã in medio inter circularẽ & erectam g h, ab extremitate huius manu ducito lineam rotundam vsque ad lineam a b, vbi circularis eandem tangit. Postea abscinde g h inferne in parte tertia, idq; in puncto n, atq; tantum ascendat tractus latus ab m erectus sursum: fiantq; eius egressiones superne in duplo latiores ipso ductu. Post hoc pone pedem circini super diametrum c b tantum supra i, quanta fuerit tractus literæ latitudo & circumscribe distantia e i sumpta arcum, qui exteriorem superne tãgat: inferne verò sumatur supra l, hinc manu duces lineam ad tractum rectum iuxta altitudinem m. Idem fac superne ducendo tractum subtiliorem literæ vt subsequitur formatum.





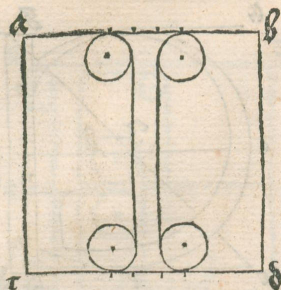
G G


Litera formabitur ex duobus latis magnis atq; erectis ductibus, quanta fuerit altitudo quadrati, ita vt eorum egressiones exteriores angulos quatuor quadrati a c & b d contingăt. Et quonam pacto latiorem literarum ductuum exacuentur infernè ac supernè vtrinque proiecturæ, superiùs edoctus es. Nam quælibet litera in quolibet ductu latiore & erecto supernè & infernè in suis piecturis triplo latior est, quàm circa mediū: modo nō iungatur tractus subtilior. Cum ista fuerit peracta, tunc duc tractum transuersum subtiliorem inter erectos in medio super lineam e f, quemadmodum subscriptum est.



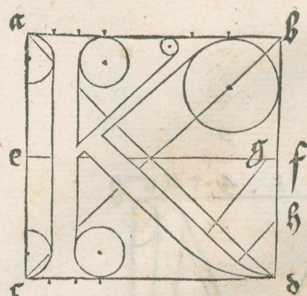
H


Literam efficies vnico tractu latiore erecto in medio sui quadrati, vt id supernè atque infernè contingat: & hunc supernè atque infernè vtrinque exacue egressum seu proiectum, vt hic subscriptum est.





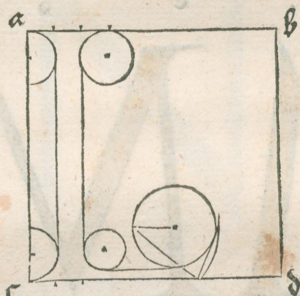
IPsius K tractum priorem erectum facies eodem modo, quo in H prius fecisti, deinde duc alterum ductum subtiliorem de ductu latiore erecto, ita vt hic ductus transuersam lineam e f, in vna sui parte contingat obliquê ac sursum in dextram ascendat vsque in a b, atque parallelus fiat rectę diametro. Sed huius proiecturas supernè fac vtrinque ad lineam a b, partem decimam lineæ a b continentes singulas. Proiecturam anteriorē excauabis per arcum circuli, cuius diameter non excedat latitudinem tractus exilioris, sed alterius arcus diametrum quo posteriorem proiecturā excauas fac duplo maiorem diametro arcuum, quibus præcedentes proiecturas ductuum erectorum atque latorum excauare cōsueuisti, deinde de isto ductu exiliore duc alterum latum deorsum, vt etiam parallelus fiat diametro quadrati: atque huius initium sumatur ex angulo acuto, quem facit ductus exilior cum ductu erecto & lato: ducatúrque hic cum proiectura in angulū d, ita tamen, pone puncta duo ante d, hoc pacto, vt prius punctum parte decima lineæ c d distet ab d, tantundē & alterum à priore, ducatur itaque dictus ille tractus in spacium, quod est inter puncta duo, lineis cœcis & occultis. Sed postea addes proiecturam quam facies hoc modo. Pone ante f in linea e f punctum g, non plus ab f distans, quàm quanta fuerit latitudo tractus exilioris. In hoc puncto ponatur pes circini vnus ac alter extēdatur in angulum d, ex quo reducatur per latum ductum ocultum & cœcum: tunc exibit rotunditas inferior ipsius caudæ. Sed superiorem concauationem quare hoc pacto: partire f d, per punctum h mediū, in quo ponatur circini pes vnus, altero describe arcum egredientem ex d, vsque ad ductum latum. Aut hoc modo efficies k. In primis finito ductum erectum, & superiorem exilē permanere, quemadmodum iam descripti sunt: nisi quòd exilioris ductus, angulus interior ad lineam a b relinquitur, sed exterior versus b excauatur, vt iam dictum est. Deinde ducatur ductus inferior & latior obliquus ex angulo, quem concludit linea e f, & ductus erectus: descendatq; vsque ad latus c d, ita inter d & ductum ductus latitudo relinquatur vacua, & anterior angulus relinquatur, posterior verò versus d, paulùm excauetur, sicut subscriptum est.



K K



CAeterũ ipſum L efficies ex duabus literis præcedẽtibus ſimul iũctis, nempe facies priorẽ tractum erectũ,& latum, ſicut prius in i ſcriptum eſt. Ad hunc iunge pedem inferne prius formatæ litere E: ita defor matum L ſubſcriptum eſt.

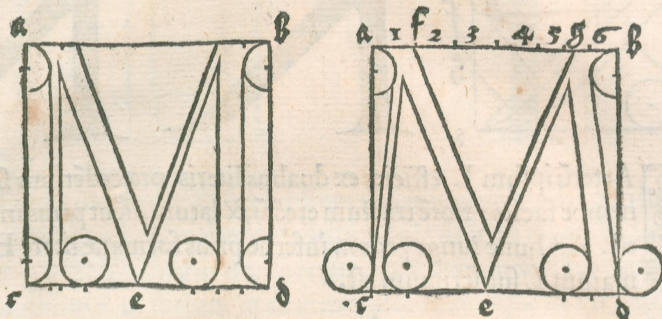


L



M Duobus modis in ſuo quadrato formabis, Primo duc literæ tractũ exiliorem erectum poſt a c,parte decima à b diſtantem,deinde fac al terum ductum latiorem ante latus b d,decima quoq; parte diſtãtem, ita vt ipſi ſuperne atque inferne quadratum contingant: deinde par tire inter duos hos ductus lineam c d per æqualia in puncto e,& duc tractum la tum ab angulo anteriore exilioris tractus deorſum in pũctum e,deinde ductum exilem ſurſum ab e,in angulum etiam anteriorem tractus latioris erecti, angu- losq; tractuũ ſuperiores & interiores non cauabis,ſed acutos ſines: ſed exteriores, ſimiliter amborum ductuum erectorum inferiores conſuetis proiecturis, vti in præcedentibus literis feciſti,ornabis vtrinq;.Notabis quoque,quando hæ literæ calamo deſignandæ eſſent, vnico ductu forent perſcribendæ . At in tuam gra- tiam quò te inſtituerem,eſt litera hæc ita vt prædictum eſt,ſubſcripta.

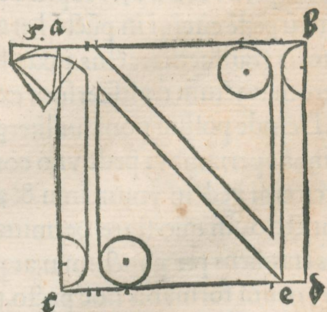
Altero modo ſic,Diuide latus quadrati a b in ſex æqua ſpacia, & abſcinde duo ſpacia extrema vtrinque per duo puncta f g , duc interiorem tractum latiorem cum cuſpide ſuo in e,vt ſuprà: & huic ſurſum exiliorem ita vt inter f g relinqua tur vnum ſpacium vacuũ, & ſic amplius litera ſeſe proclinat . Deinde relinqui- to tractus erectos ad latera,priorem exilem , & poſteriorẽ craſſum,ſuperne qui- dem vt prius , ſed inferne extende eoſdem in duos angulos c d : tandem adde proiecturas vt in priore M es edoctus.Sed proiectura excedit inferne quadratum iuxta d & c: aut facito M ſuperne cum angulis acutis , tunc magis ſe acclinant tractus laterales: aut amputa eoſdẽ obtuſe,atq; eo modo,qui placebit maxime, vtaris,quemadmodum & hic ſubſcriptum vides.





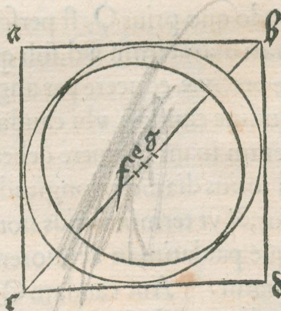
Tem literam N facies in ſuo quadrato ita, Primo duces duos ductus erectos exiles, vt ſuperne atque inferne quadratum tangant: & eorum proiecturæ, prioris quidem inferne, poſterioris verò ſuperne, angulos quoque b c contingant. Deinde per latum tractum & obliquū coniunge illos duos, ex angulo a deſcēdentem in pūctū e, quo poſterior tractus à tergo notatur, vbi angulū acutum eſſe ꝑmitte, ſed ſuperne hunc tractum, ante angulum a porrectum excauabis foras ad quintam partem longitudinis a b. Hæc proiectura debet incuruari deorſum, quanta eſt pars decimaquinta lōgitudinis a b, duobus arcubus exarata: ſuperne quidem paruo, inferne maiore. Ad arcum igitur minorem ſumatur pro diametro circuli pars quinta longitudinis a b, & ponatur centrū extra quadratū, ita vt pes circini cōtingat finem ꝓiecturę, et angulum a, deinde aperi paululū pedes circini, & mutato cētro donec arcus tangat finem quoque proiecturæ: & obliquum latúmque ductum literæ in puncto medio, inter latus a c & ductum exiliorem erectum atq; priorem.

Aut perficies literam N ita, vt anterior atq; ſuperior eius proiectura intra quadratū remaneat: aut efficies ex eo angulū acutum, quēadmodū ſubſcriptum eſt.





Verò perficies ita in ſuo quadrato, Ducito in quadrato diametrum c b, & diuide illam in medio per punctum e, & pone literæ maiorem craſſitudinem circa e, ita vt e ſit in medio duorum punctorũ f g: quę ſint duo centra, & ex vtroque ducatur circulus qui bina quadrati latera tangat, & vbi circuli ſe ſecant, illic manu ducas latitudinem exiliorem literalis tractus iuſta forma, ſicut ſubſcriptum eſt.

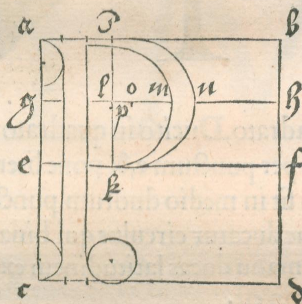




Facies in ſuo quadrato ita, Diuide quadratum a b c d per lineam e f tranſuerſam per medium, deinde diuide a e & b f per æqualia per lineam g h, deinde duc tractum primum erectum ac latum ipſius P ſimilem ei qui ante eſt in K, deinde erige lineam i K tantundem poſt hunc tractum erectum, quãtam idem habet craſſitudinem: (hoc hic obſeruandum eſt ſemper, quòd in quadrato, in quo ſteterit litera, vocamus angulũ a antę ſeu ad ſiniſtram, & b poſt ſeu ad dextram). Porrò vbi linea i K ſecat g h, ibi pona

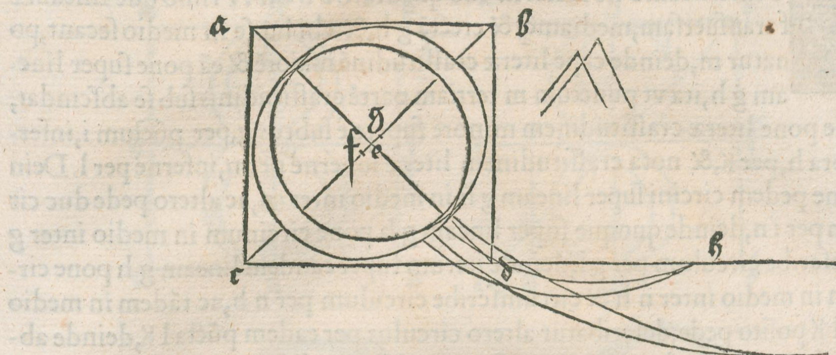
tur

tur l, deinde duc ductus exiliores transuersos supernè sub a b,& supra e f, à lato et erecto ductu vsque in lineam i K, et pone alterũ pedẽ circini in pũcto l, et alterum extende vsque ad inferiorem partem inferioris transuersi tractus iuxta K,& inde duc arcum per lineam g h, vsque ad alterum tractum transuersum exilem ipsius P,& ad intersectionem g h ponatur m. Deinde post m ponatur literę latitudo maior super lineam g h, & tãtum circinus aperiatur vt pede vno contingat lineam a b,& punctum n. Deinde dimitte circini pedem vnum in n,& alterum pone super lineam g h, ad dextram in puncto o, in quo stare permittatur pes iste immobilis, alteróque describatur arcus transiens per punctum n, atque lineas a b & e f contingens. Aut literę huius vncum formabis hoc pacto, pone pedem circini sub transuersa g h, in linea i K in medio loco inter lineam e f, et inferiorem partem superioris transuersi tractus exilioris in puncto p, & describe arcum vt prius trãseuntem per m,& sic vncus erit infernè acutus: cuius quidem acies terminetur in medio loco inter lineam i K,& tractum erectum literę ac latum. Aut fac ipsum P in ductu rotundo per transpositionem circini super diametro, ita vt ductus ille supernè latior fiat iuxta calamum, quemadmodum in sequenti alphabeto subscribetur.



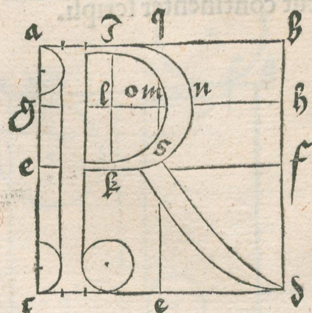


Fac in suo quadrato eodem modo quo prius O est perscriptum. Sed adde ei caudam sic, Duc quadrati diametrum a d, sub quo à rotundo tractu incipe ductum caudæ prolixæ educere per angulum d, ita quod angulus d sit in media crassitudine caudæ: vbi cauda incipit, fiat paulo angustior, quàm in angulo d, vbi veram suam obtinere debet crassitudinem: deinde educatur vltra angulum d, ad totius diametri longitudinem vsque & deorsum, ita vt curuetur dum obliquatur,& vt terminus eius non plus tertia lateris parte sub latus imum descendat, atque paulatim in acutiorem aciem tendat fastigiata, ac tandem exilis multum finiatur. Aut caudam Q breuiorem reddes, sic videlicet, Cape circino longitudinem c d, & educ ipsius caudam à rotunditate literæ, per punctum d arcum priorem tantum quantum fuerit c d,& vt cauda sursum se flectat, donec iterum ad altitudinem c d surrexerit, & nota punctum per h, deinde transpone circinum, & altero pede iterum à rotunditate literæ educito arcum subtus d, donec iterum redeat in h, ita cauda in suo initio maximam habebit crassitudinem, sicut id in sequẽti figura dupliciter est subscriptum.



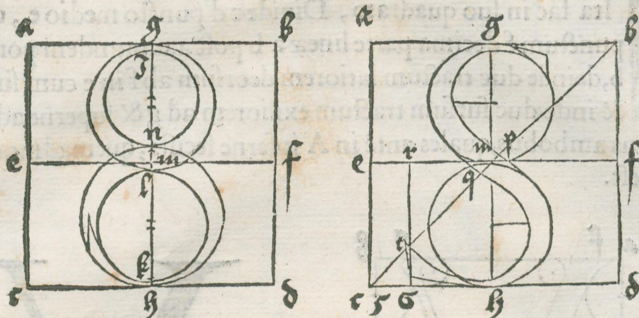


PRæterea R fac ita in suo quadrato vt P descriptum est, deinde erige rectam lineam q r per medium quadratum, & vbi secat exteriorem arcum tractus rotundi ponatur s, à quo deorsum versus angulũ d. ducatur tractus latus, æqualis ferè illi qui eũ supra in literam k, hic tamen introrsum aliquantulum est flectendus ideoq; manu ducendus est, & acumen eius bene formatum vsq; in angulũ d ducendum. Aut ita fac R, vt ductus eius rotundus iuxta calamum supernè latior, infernè exilior fiat. Ad hoc faciendum erit transponendus circinus super diametro q e, neque rotundus erectum tratum continget, quemadmodum in P descriptum est. Præterea obliquus tractus à rotundo paululo incuruatior est ducendus, sicut id subscripsi.





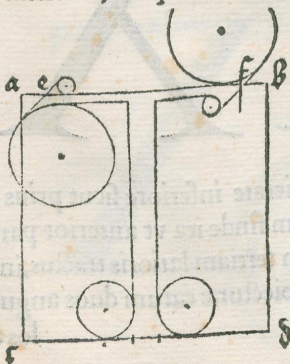
ITem literam S sic facies in suo quadrato a b c d. Primò duc lineam e f transuersam, mediamq; & erectā g h, & vbi hæ se in medio secant, ponatur m, deinde cape literæ craſſitudinē maiorē & eā pone super lineam g h, ita vt punctum m tertiam partē craſſitudinis sub se abscindat, deinde pone literæ craſſitudinem minorē supernè subtus g, per pūctum i, infernè supra h, per K, & nota craſſitudinem literæ supernè per n, infernè per l. Deinde pone pedem circini super lineam g h in medio inter i n, ac altero pede duc circulum per i n, deinde quoque super lineam g h pone circinum in medio inter g l, & describe circulum per g l, deinde iterum super eandem lineam g h pone circinum in medio inter n h & circumscribe circulum per n h, ac tādem in medio inter l K posito pede, describatur altero circulus per eadem pūcta l K, deinde abscinde huius literæ superiorem tractum erectè, ita vt hęc amputatio in extremitate contineat maximam craſſitudinem literę, & insuper tertiam partem: & vt acumen tantum descendat, vt cētro circuli i n æqualiter ad latus stet, propterea acumen illud ad dextrum à circulo i n recedit vsque in primā tertiam inter minorem & maiorem circulum. Deinde præscinde literam à sinistris infernè per lineam erectam, per medium duorū circulorum, & vt hæc amputatio quarta parte latior sit superiore ac posteriore, & vt acumen eius ascendat ad æqualitatem cētri circuli n h. Aliter facies S literā. Pone in medio quadrati a b c d, super lineam transuersam e f punctum m, deinde pone circini pedem vnum in medio g m, & altero pede describe lineā circularem versus a e, per m g, deinde pone circinum in medio m h, & describe circularem lineam per m h, versus f d. Hi duo arcus contingūt supernè antè, infernè pòst, curuaturas ipsius S literę exteriores, deinde duc diametrum c b per m, in medio eius pone craſſitudinem maiorem literę duobus punctis p q, ex quibus ducantur duæ rectę lineæ sursum ac deorsū ad duos arcus illos vsq;, deinde duc duas parallelas ex duobus punctis p q, lineis circularibus, intra eas tamen, vsque ad altitudinem & depreſſionem amborum centrorum earundem circularium. Deinde signa subtus g, & supra h minorem craſſitudinem literę, hinc manu dabis formam literæ introrsum supernè ac infernè, & producito tractum S supernè versus b, & præscinde eum vt acumen inferius circularē tangat, & quòd pręcisio sursum decimā contineat partem a b, & quòd circularis acumen amputatum excedat, deinde pone erectam lineā r s post e c partem quintam c d: vbi hæc diametrum secat, illic pone t, atque in illū angulum duc extremitatem literæ, & fac præcisionē tertia parte latiorem superiore: ideoq; oportebit te paululum vltra t procedere, sicut continenter scripsi.



S S

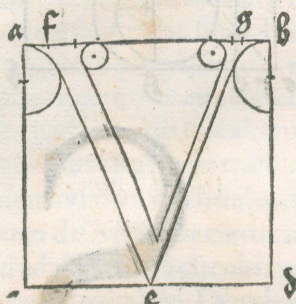


Literam statue in medio sui quadrati erectã, exacueq; inferne vtraq; proiecturam, quemadmodũ prius literam I fecisti, deinde pone duo puncta, singula per partem decimam longitudinis a b post a e, ante b f, tantæ longitudinis fiat ductus literæ transuersus sub lineam a b, extremitates autẽ huius transuersi ductus ꝓiecturas habebũt, & oblique abscindẽtur, & superne lineam a b excedent proiecturarum acumina versusq; sinistrã dependentia, & lineas has obliquas proiecturarum fac longas parte quinta a b, deinde proiecturas excauabis per duos diuersos circulos, in minore angulo vtere diametro duas tertias latitudinis maioris cõtinente. Sed in angulo maiore sume diametrũ, q̃tum fuerit latus quadrati inter tractũ latũ & erectũ & angulũ a vel b. Aut fac ita T in suo quadrato, Pone punctũ e vt prius a, & præscinde transuersum tractum per diametrũ vt prius. Sed vt proiectura dimidiata sit ad priorem et vt superne simplex angulus maneat, idem quoq; in altera extremitate. Sed punctum f in duplo propius ponatur ad b, & abscissio paulò erectior & latior fiat anteriore, alioqui omnia relinquantur vt prius, quemadmodum subscripsi.



T T

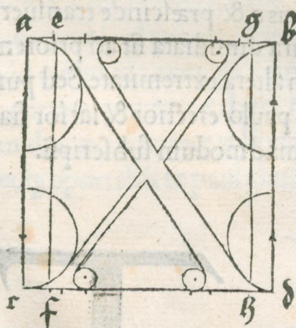

Ita fac in ſuo quadrato, Diuide c d puncto medio e, deinde pone punctum f decima parte lineæ a b poſt a, tantundem ponatur g ante b, deinde duc tractum latiorem deorſum ab f in e cum ſuo acumine, & inde duc ſurſum tractum exiliorem ad g & ſuperne adde proiectu ras ductibus ambobus, quales antè in A inferne feciſti, quemadmodũ hoc ſubſcriptum eſt.






Ita formabis, Erige duas lineas e f & g h decima pte lateris a b poſt et ante latera a c & b d. Deinde duc duos tractus ſe ad crucis formam interſecãtes, latũ ita vt ſupernè & antè tangat e, atque inferne & poſt tangat h, ſed exilem, ita vt ſuperne poſt tãgat g, & inferne ante f. Deinde adde ꝓiecturas, quatuor angulos a b c d tangẽtes ſuperne atq; inferne, & fac ſemidiametrum maioris circuli latam quintam partem a b, atque eo excauabis quatuor maiores angulos: ſed minoris circuli diametrum fac lõgum duas tertias latitudinis latioris ductus.

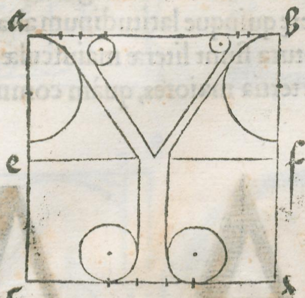
Aut variabis X ita, Omnia relinquantur vt prius præter tractum ſubtiliorem, quem ſuperne per medietatem lati tractus erectiorem facies, & ſic ſuperior pars literæ erit minor atque anguſtior quàm inferior ac aliter apparebit, ſicut ſubſcriptum eſt.






Perficies in medio quadrati ſui in medietate inferiore ſicut prius I deſcriptum eſt. Sed ſuperiorẽ literę partem finde ita vt anterior pars contineat duas tertias, & poſterior vnam tertiam latioris tractus, inclinẽtq; ſeipſas ad latus vtrumq;, ita vt proiecturæ earum duos angulos a

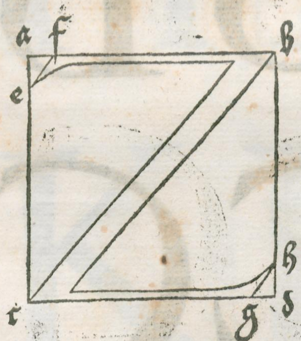
los a & b contingant, & maioris circuli, quo obtusos seu maiores angulos excauabis, fac diametrum quantū fuerit spacium quadrati iuxta literā, sicut in T dictum est. Diametros verò circulorum ad angulos acutos & minores fac vtrasque longiores quàm ductus latitudo sit ex eadem parte, sicut subscriptum est.

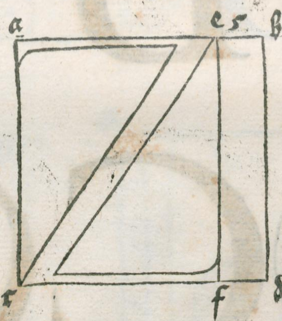






Erficies Z ita in suo quadrato, Pone super vtrumque latus subtus & post angulum a duo puncta e f decima parte longitudinis a b, ita pone etiam alia duo puncta g h, ante & supra angulū & lineis rectis iūge e f & g h, deinde duc tractū subtiliorem transuersum sub a b, ab f retrorsum in angulum b vsque. Inde duc latum ductum obliquum vsque in c, deinde duc exiliorem ex c in g, deinde manu excauabis duo acumina e h. Aut ita facies Z, Abscinde quadratum a b c d per lineam erectā e f, & duc literam Z iterum in hanc, vt prius, sed ita vt duo ductus transuersi superne antè, & inferne post per erectas a c & e f abscindantur, sicut subscriptum est.



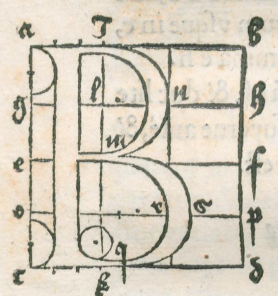


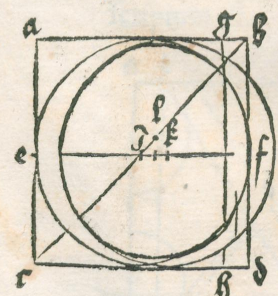


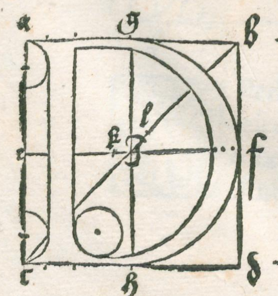


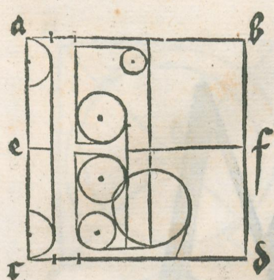

Tem omnes has prius formatas literas possumus ex nouē latitudinibus altas efficere, quemadmodum & iam descriptę literæ decem latitudinibus longæ sunt ac altæ, & eodem modo iuxta suam proportionem ac mensuram ex nouem partibus in suis quadratis a b c d diuidentur, vt priores ex decem partibus, & vt hoc melius intelligatur volui tales etiam literas subscribere. Fiunt etiam hę literę quinque latitudinum altæ, cū minusculę, & manu scribuntur. In hac scriptura fiunt literæ maiusculæ, seu versales eodem modo atque mensura, sed parte tertia maiores, quàm communis linea literarum fuerit.


A A A

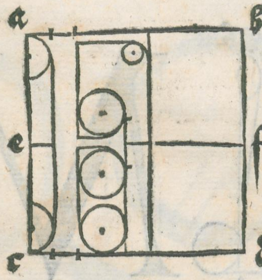

B B B


C C C

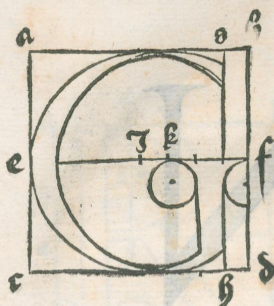

D D D



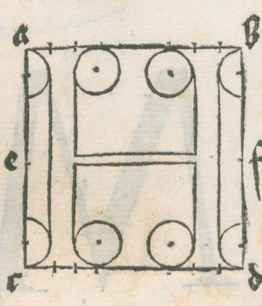
E



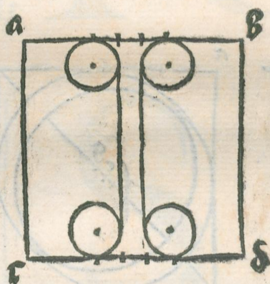
F



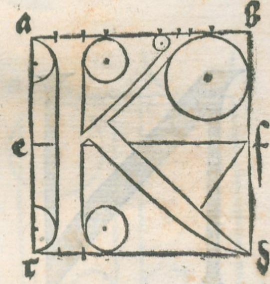
G G



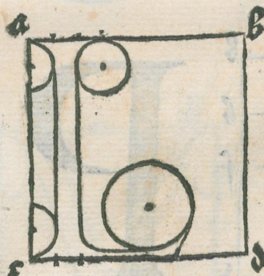
H



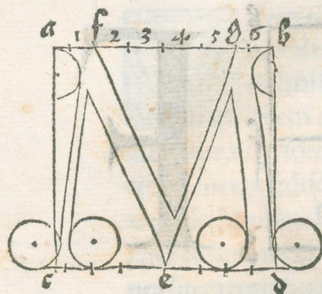
I



K K

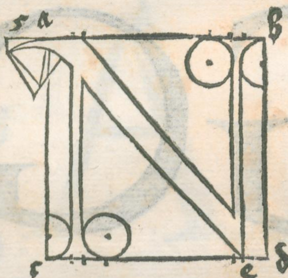


L



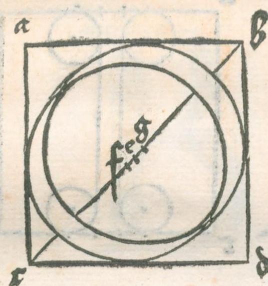
MM

M

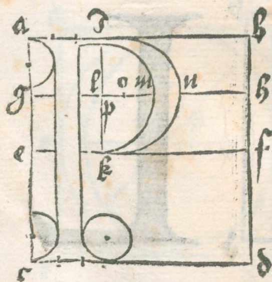


N

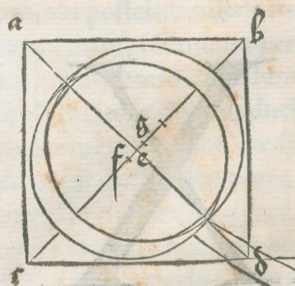
NN



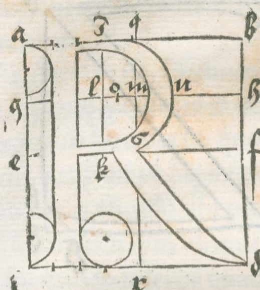
O



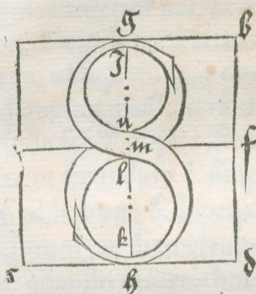
PPP



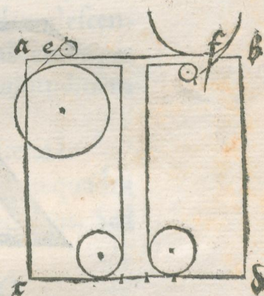
Q Q



R R



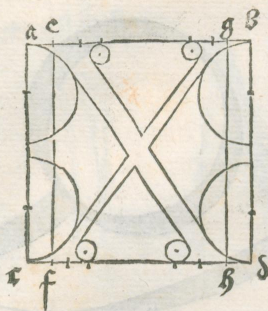
S S



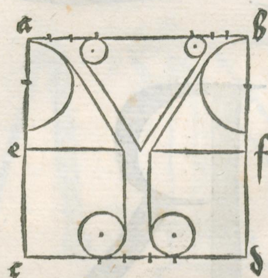
T T



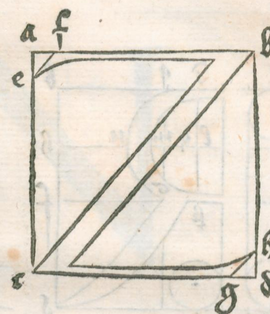
V



X X



Y



Z Z

Itéras quas vocant textuales seu quadratas, aliquando ita scribi solitum fuit, quanquam nunc alia arte conscribantur, quam etiam subscribam. Quanquam alphabetum ab A scribi incipiat, ego tamẽ im primis literam I nec sine causa nitar effingere: vel hac pręcipua, quòd ferè omnes aliæ literæ per hanc literam finguntur, quàmuis semper aliquid aut addatur, aut diminuatur.

Primo I fac ex æquis quadratis, quorũ tria recte sibi supponantur, & supremi latus item supremum diuide, & imi imum per duo puncta, quodlibet in partes tres æquas: deinde pone ęquũ quadratũ obliquè, diametro eius erecta, & angulo eius in primo puncto lateris quadrati. Sic excedet quadratum hoc obliquum angulis suis plus antè, quàm pòst. Deinde duc sursum vtrinque secundum quadrata superposita rectas vsque ad latera obliquè positi quadrati. Deinde inferne similiter facies atq; superne, nisi quòd angulum obliqui quadrati ponis ad secũdum punctum

ctum, aut posterius inferioris lateris quadrati,& demitte lineas vtrinque ad quadratum transpositum,ita perfectum erit I,supra quod describe exili calamo minutulam ac dimidiatam lunulam.

Item N facies ex duobus ductibus ipsius I,ita vt eorum summi atque imi anguli se inuicem contingant. Sic spacium inter duos ductus erit angustius,quàm latitudo vnius ductus: sed non amplius facies lunulas supra literas,& breues literas omnes fac eiusdem longitudinis per totum alphabetum.

Item M fac ex tribus ductibus,sicut N ex duobus fecisti.

R fac vt I, solūmodo superne pone quadratum æquum à dextris, & obliquè, vt angulo suo angulum tangat. R etiam hoc modo facies,pedem relinque inferne vt prius: sed superne superpone duo quadrata transposita,quæ angulis sese tangant in medio erecti ductus,et duc vtrumque latus plenè sursum vsq; ad quadratum.

V trifariam fit, Primum simplex fiat vt N,solūmodo in ductu posteriore omitte superne quadratum obliquum,& pro eo fac lineam obliquā, ita vt fiant duo anguli in hoc ductu, quorum posterior sit in ea altitudine qua est angulus supremus quadrati obliqui in tractu priore, sed anterior angulus sit in eadem altitudine cum angulo sibi proximo in priore tractu.

V secundum quo vtimur in initio dictionum,fac ita,Ductum priorem facies vt I, solūmodo inferne quadratum obliquum trude paulo plus ad dextram , ita vt angulus anterior non excedat latus erecti tractus, sed sit in linea eadem descendente. Deinde pone secundum ductum post hunc , & inferne eum abscinde per lineam obliquam quæ ducatur ab imo angulo ad dextram vsq; ad altitudinem mediam imi quadrati ex tribus superpositis.

Deinde fac W duplex, sicut V simplex,modo præponas ei ductum literæ I.

B fac vt secundum & simplex V.Sed in priore ductu omitte supremum quadratum obliquum, & superpone adhuc alia tria quadrata tribus inferioribus. Sed septimum per diametrum antè præscinde.

Item quando inuertis hoc B,vt summum eius fiat imum,tunc erit Q.

X facies ex I, Appēde à dextris superne æquum obliquum quadratum,vt in priore R,& inferne educito acutam caudam in sinistram ab obliquo quadrato, & in medio duc tractum transuersum per erectū,ita vt is antè & pòst per diametrū abscindatur, angulus anterior atque inferior terminetur tantum ante erectum, quanta fuerit semidiameter ante abscindens,superne tamē tractum erectum tangat diameter ille , sed à dextris egrediatur vsq; ad eum locum qui est subtus angulum obliqui quadrati superne quidem,hinc amputetur per lineam oblipuam anteriori obliquæ parallelam.

C sic facies ex I, Remoue supremum obliquum quadratum,& erigatur lineæ laterales vsque ad iustam literæ altitudinem,& præscinde angulum anteriorē per diametrum , deinde duc tractum latum transuersum superne tantum post erectum,quanta fuerit erecti crassitudo,& abscinde hunc per diametrum,ita vt inferior proiectura sit dimidia ad superiorem.

Ductum erectū ad E facies,vt in C,sed desuper descendat in dextrā tractus latus

ex

ex anteriore diametro ad angulos rectos vnius quadrati vnius tertię partis lõgitudine, ducaturq; linea parua & obliqua ab angulo inferiore ad ductũ erectum.
T fiet similiter ac C, nisi quòd huic in diametro supne aliquid adiicitur, p quod acquirit in summo aciẽ, atq; similem antè ad sinistram ad latũ ductum, sicut in summo, ideóque elegantius est T superne, quàm C, neque ita incuruum videtur.
L fac inferne vt I, sed quadrata sex superponãtur: & septimum ante præscinde per diametrum, sic remanebit literæ acies superne ad dextram.
Literam S fac sicut L, nisi quòd superne ad dextram ducendus est tractus latus in longitudinem diametri, quem post abscindes per lineã parallelam anteriori.
F facies vt S, tantummodo adde ei ductum transuersum in altitudine breuiorũ literarum, duplo longiorem quàm latiorem, ita vt acies ante & infra excedat tantum quanta fuerit eiusdem media latitudo, & vt duæ abscissiones obliquæ sibi inuicem fiant æquidistantes.
Priorem tractum literæ H, fac similem L, & posteriorem adiunge superne in loco suo parem ipsi I. Sed inferne pro obliquo quadrato perfice erectum quadratum quartum, & quintum imum abscinde post per diametrum.
K priorem tractum fac vt L, ad dextram appende quadratum obliquum ad tractum, & ab angulo infimo procedat linea obliqua vsque ad tractum illum erectum, à qua deinceps obliquè educatur tractus latus: & hunc inferne amputabis per diametrum, ita vt inferne spacium inter duo acumina non amplius sit quadrati vnius diametro.
D in medietate sua inferiore fac vt b, sed superior tractus superne ascendat sursum ad literarum altitudinem, & angulum anteriorem per diametrum reseca, deinde superpone adhuc dimidiũ quadrati super alia tria quadrata posterioris tractus, & iterum fac hic eodẽ modo, sicut inferne, & tractus hic fractus incumbat super angulum tractus anterioris, atque hunc excedat vsque ad finem erecti anterioris ductus, ita paulo minus quàm tria quadrata coniuncta habebit, nam iuxta anteriorẽ tractum erectum, fractus ille ad angulos rectos est abscindẽdus.
O inferne fac vt D, similiter hoc superne fac vt idem inferne, ác si inuersum sit.
Anteriorem tractum P fac similem L inuerso, sed posteriorem similem erecto I, inferne tantum non addes obliquum quadratũ, sed amputa tractum per diametrum, & duc inferne tractũ transuersum latum, qui itẽ antè per diametrũ abscindatur, vt inferne acies excedat in sinistram, quãta fuerit media tractus latitudo.
Item A in medietate inferiore fac simile N, sed anterioris tractus erecti in medio quadrato per diametrũ angulũ priorẽ abscinde, posterioris verò sine tria quadrata consistere superposita, & inclina superiorem partem quadrati magis sinistrorsum, ita vt si adhuc iungatur illi dimidium quadrati, tunc altitudinem literæ contingat: & quadratum oblique præscinde, vt tamen inferior acies latius excedat quàm superior. Inde circumscribe circulum in sinistram atque deorsum, ita vt eius quantitas distantiam anterioris tractus contingat.
Z fit trifariam, Primo pone quadratum obliquum quod altitudinẽ literæ contingat, deinde adde alterum simile ad dextram iunctis lateribus, ex quibus fiet quadrangulum desuper in dextram dependens, deinde quadratum obliquũ pone

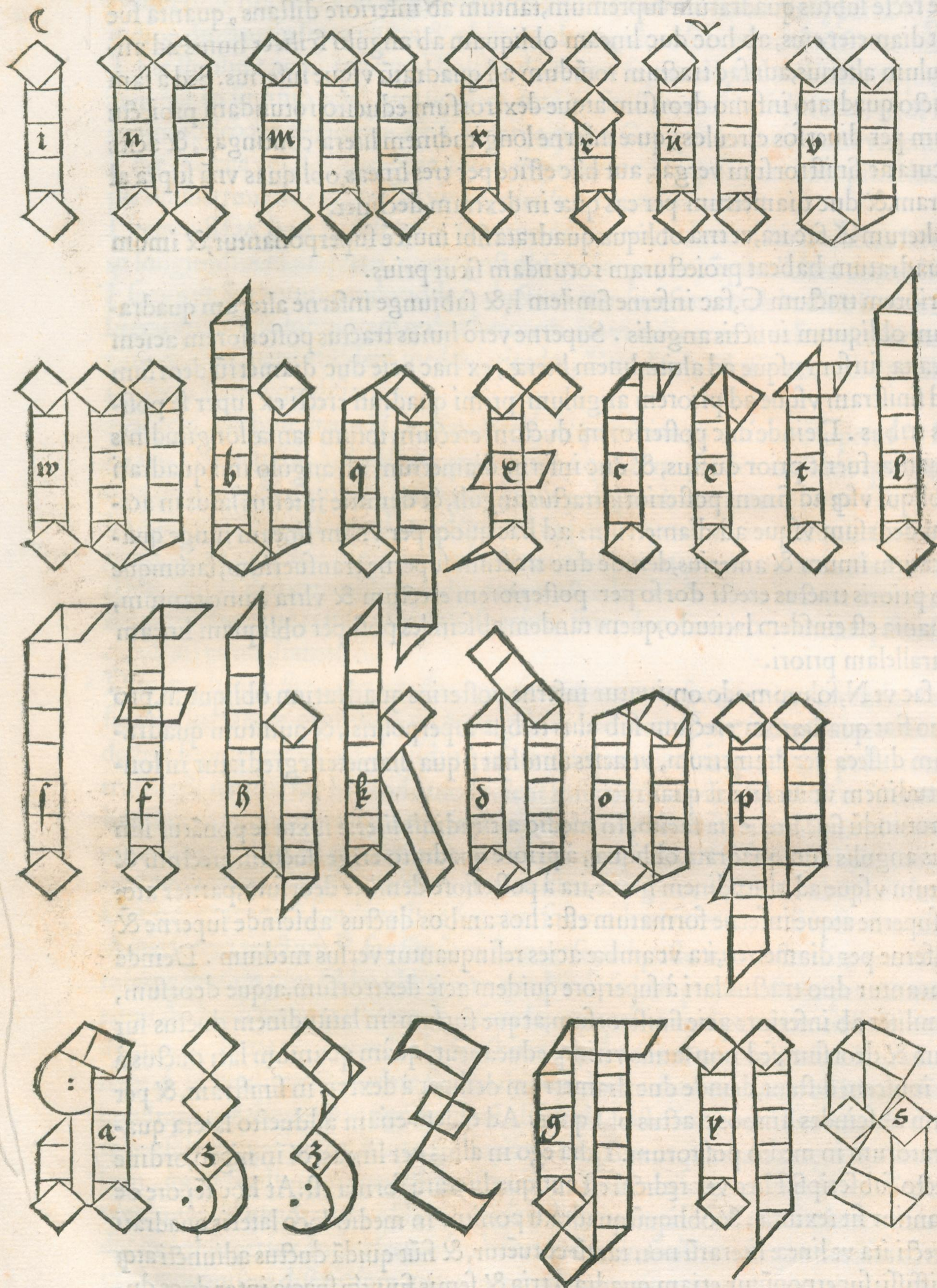
ne rectè subtus quadratum supremum, tantum ab inferiore distans, quanta fuerit diameter eius, ab hoc duc lineam obliquam ab angulo scilicet huius ad angulum alterius, aut fac tractum rotũdum ad quadratũ vsque inferius. Sed à iam dicto quadrato infimo deorsum atque dextrorsum educito rotundam proiecturam per diuersos circulos, quæ inferne longitudinem literæ contingat, & acies acuta ac sinistrorsum vergat, aut hãc effice per tres lineas obliquas vnã supra alteram, & duc diametrum per eas quæ in dextram declinet.

Alterum Z fac ita, vt tria obliqua quadrata sibi inuicẽ superponantur, & imum quadratum habeat proiecturam rotundam sicut prius.

Priorem tractum G, fac inferne similem I, & subiunge inferne alterum quadratum obliquum iunctis angulis. Superne verò huius tractus posteriorem aciem exalta sursum vsque ad altitudinem literæ, ex hac acie duc diametrũ deorsum ad sinistram vsque ad priorem angulum primi quadrati erecti ex super se positis tribus. Deinde duc posteriorem ductum erectum totum tantæ longitudinis quantæ fuerit prior ductus, & duc inferne diametrum ab angulo imi quadrati obliqui vsq; ad finem posterioris tractus anguli, & demitte interius latus in aciem deorsum vsque ad diametrum: ad hãc quoq; per vnam lineam iunge quadratum imum & anterius, deinde duc tractum superne transuersum, latúmque ab prioris tractus erecti dorso per posteriorem erectum & vltra hunc tantum, quanta est eiusdem latitudo, quem tandem abscindes post per obliquam lineam parallelam priori.

Y fac vt N, solummodo omittatur inferne posterius quadratum obliquum, pro quo fiat quadratum erectum sub aliis tribus superpositis, & quintum quadratum disseca per diametrum, vt acies ante fiat à qua diameter egrediatur in longitudinem vnius lateris quadrati.

S rotundũ siue breue ita facito, In medio altitudinis literæ iuxta se ponãtur iunctis angulis duo quadrata obliqua, à priore quadrato erige ductum erectum & latum vsque ad altitudinem literæ, ita à posteriore demitte deorsum, pariter atq; I superne atque inferne formatum est: hos ambos ductus abscinde superne & inferne per diametros, ita vt ambæ acies relinquantur versus medium. Deinde ducantur duo tractus lati à superiore quidem acie dextrorsum, atque deorsum, similiter ab inferiore acie sinistrorsum, atque sursum: in latitudinem ductus sursum & deorsum, sed non latius vtrinq; educantur, quàm quantum lati ductus à se inuicem distant, deinde duc diametrum desuper à dextris in sinistram, & per eam abscindes ambos tractus obliquos. Ad eãdem etiam adducito latera quadratorum in medio positorum. Talia ego in albis per lineas, & in nigro, ordine recto subscripsi. Hæc vt predictũ est antiqua literarũ forma est. At hoc tẽpore elegantior fit textura, & obliquũ quadratũ ponitur in medio loco lateris quadrati erecti, ita vt lineæ literarũ non tantũ curuẽtur, & fiũt quidã ductus adiuncti atq; diffissi: superponũtur etiam quadrata tria & semis fiuntq; spacia inter duos ductus tãta quãta fuerit ipsius ductus latitudo. Tales etiã literas subscripsi, vnà cum literis maiusculis, quas vocãt versales, ꝙ ab initio versus poni cõsueuerint, quæ etiã tertia parte altiores fieri debẽt reliquis in scriptura breuioribus literis.


i
n
m
r
ñ
v
w
b
q
e
c
e
t
l
ſ
f
h
k
d
o
p
a
z
z
g
y
s

a b c d e f g h

i k l m n o p

q r i ſ s t ŭ v

w x y z z z

A B C D E F G H

I K L M N O P R

S T V X Y Z Q

a b c d e f g h

i k l m n o p q

r ſ s t u v w x

y z

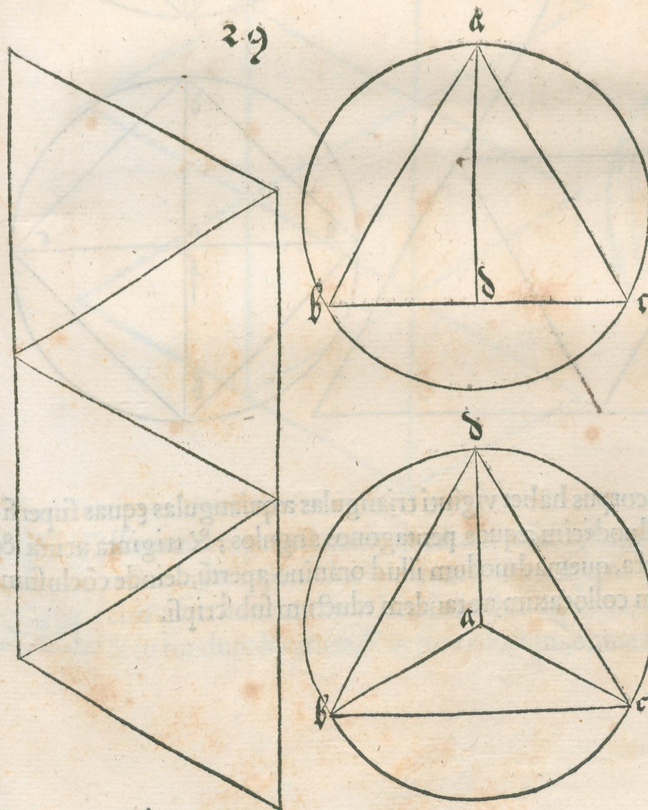
ALBERTI DVRERI PICTORIS EXCELLENTISSIMI

elementorum Geometricorum Liber Quartus.



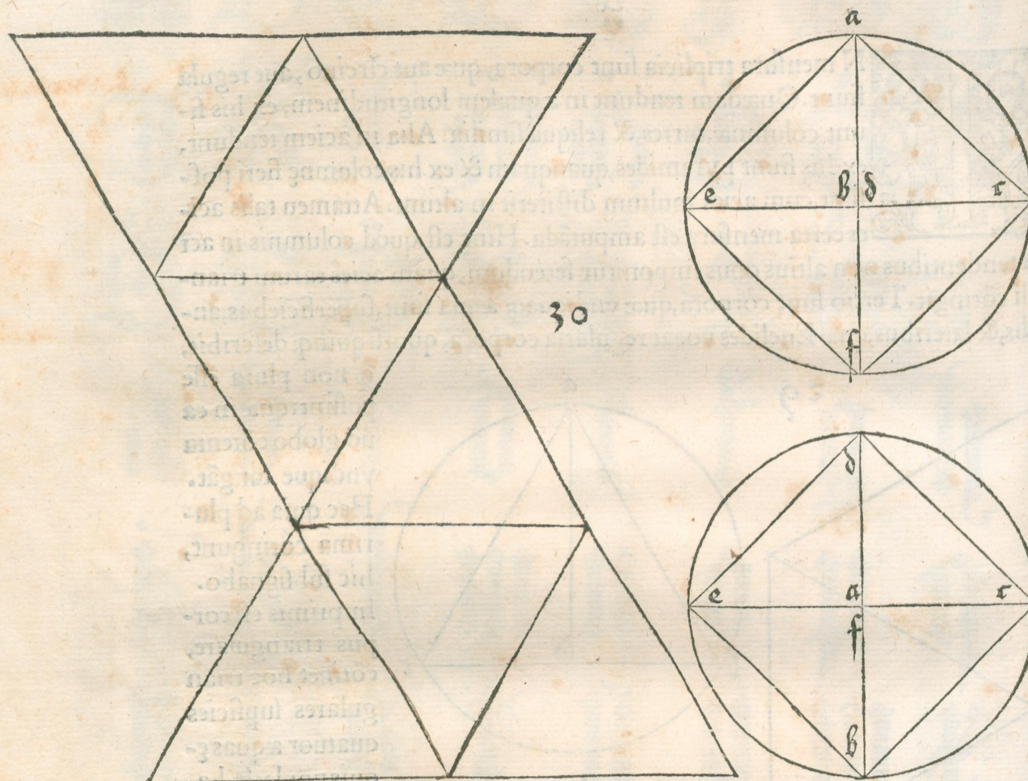


N mensura triplicia sunt corpora, quæ aut circino, aut regula fiunt. Quædam tendunt in æqualem longitudinem, ex his fiunt columnæ, turres, & reliqua similia. Alia in aciem tendunt, ex his fiunt pyramides, quanquam & ex his columnę fieri possunt, cum acies multum distiterit in altum. Attamen talis acies certa mensura est amputāda. Hinc est, quòd columnis in aciem tendentibus non altius onus imponitur ferendum, quàm acies earum trianguli cōtingit. Tertio sunt corpora, quæ vndiquaq; æqua sunt, superficiebus, angulis, & lateribus, quæ Euclides vocat regularia corpora, quorū quinq; describit, ꝙ non plura esse possint: quæ in cauo globo cōtenta vndique tangāt. Hęc quia ad plurima cōtingunt, hic subsignabo. Imprimis est corpus triangulare, cōtinet hoc triangulares supficies quatuor æquas ęquiangulasq;, habet quoq; quatuor æquos, trigonosq; angulos, & sex ęqua latera acuta, quemadmodum hoc patefactum in solo positum: deindeque iterum eductum subscripsi.



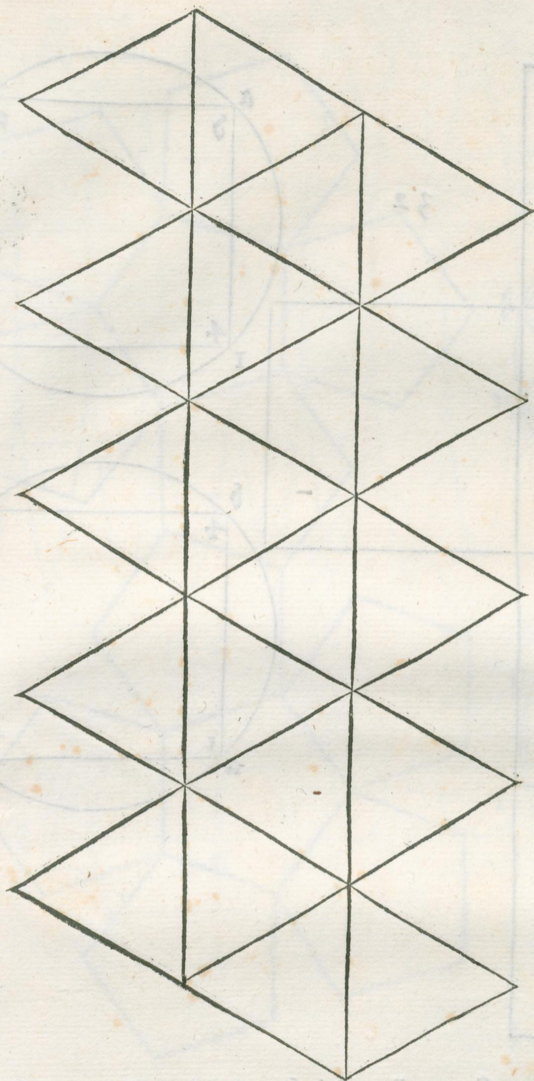


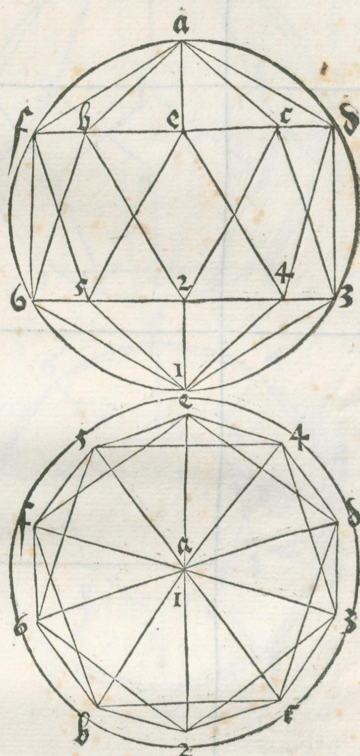
Ecundum corpus est simile cuspidi seu puncto adamãtis, æquiangulum, sex æquorum quadrangulorum angulorum, & duodecim acutorum laterum, quemadmodum & illud omnino patefactum, deinde clausum, ad solum depositum, & deinde eductum, reuolutum, ad alterum latus collocatum subscripsi.



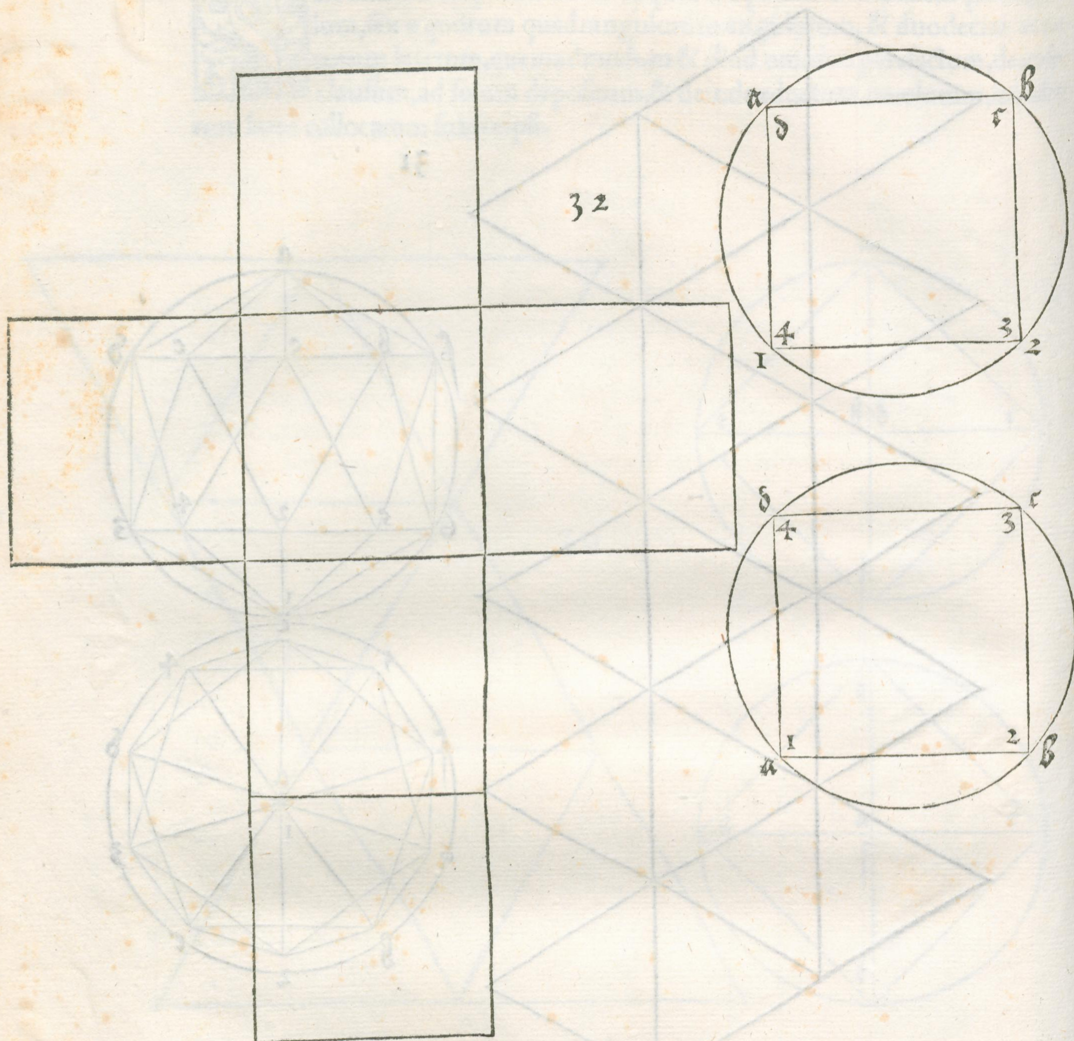


Ertium corpus habet viginti triangulas æquiangulas ęquas superficies, & duodecim æquos pentagonos angulos, & triginta acuta & æquilatera, quemadmodum illud omnino apertũ, deinde cõclusum, in terram collocatum, ac tandem eductum subscripsi.



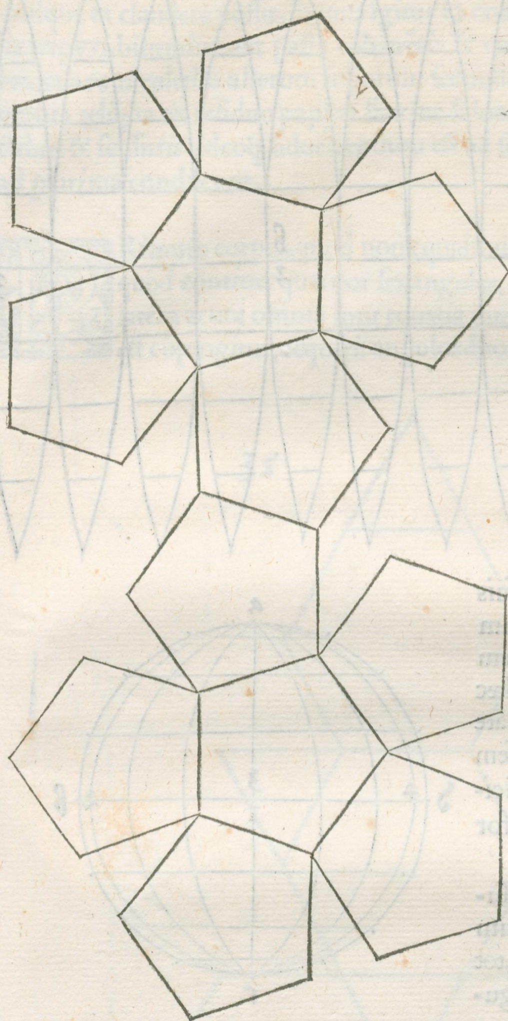


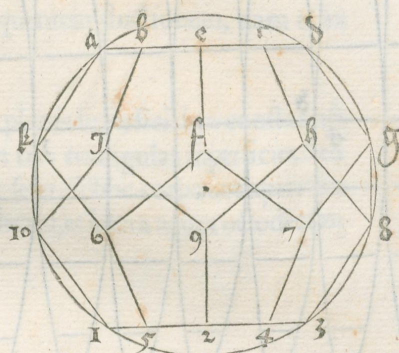

Vartum corpus est simile quadratæ tesseræ, habebitq́; sex quadratas rectangulas superficies, & octo rectos triangulos angulos, ac duodecim acuta latera: quemadmodum illud expāsum, deinde compactum & in fundum locatum, & iterum eductum, omne subscripsi.

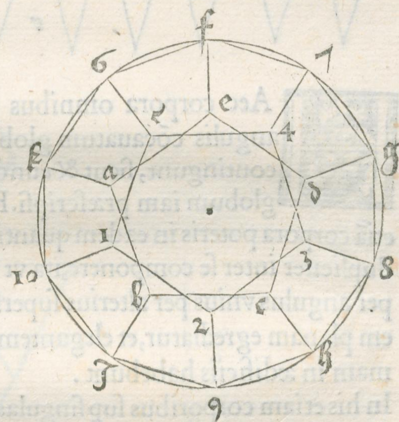




Vintum corpus fit omnibus ſuis ſuperficiebus pẽtagonis,& eſt duodecim ſuperficierum planarum, pentagonarum,& viginti æquorum triangulorum angulorum,et triginta acutorum laterum, quemadmodum illud expanſum, deinde compactum, in baſim locatum, & iterum eductum omnia ſubſcripſi.



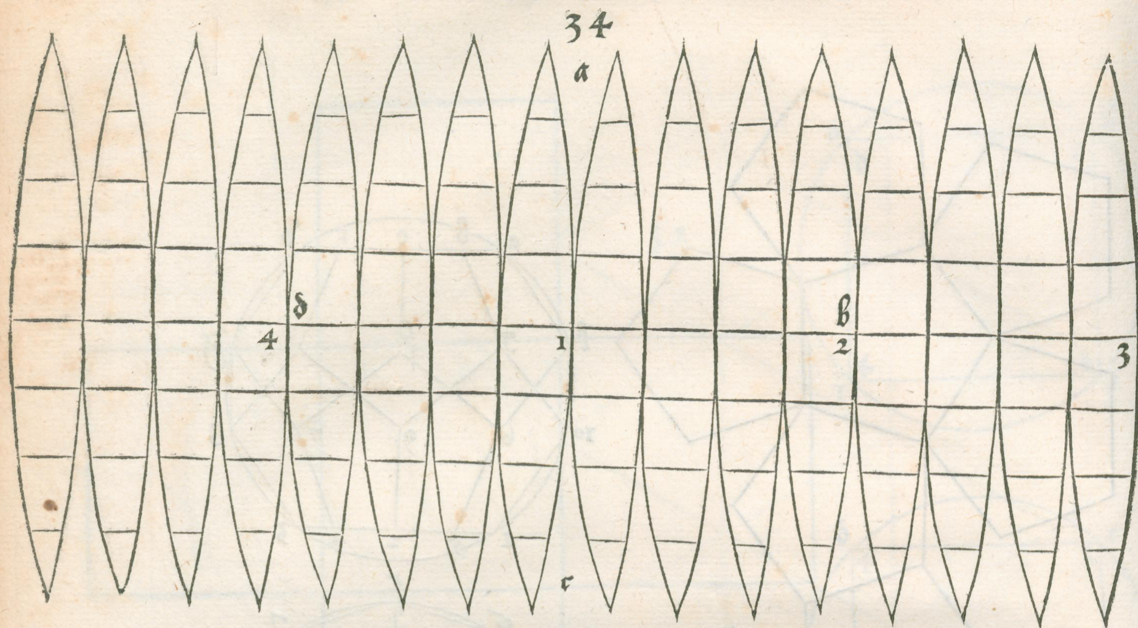




33

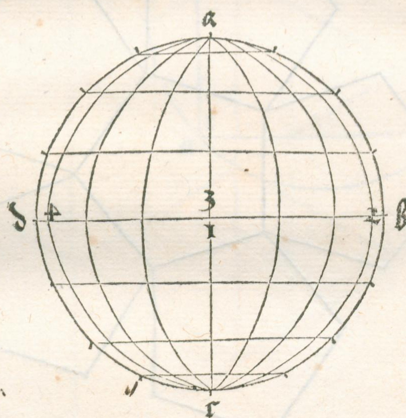
Phera aut globus quando per meridianas lineas dissecatur, & in plano collocatur, formam pectinis accipit, quemadmodum id sphæricè & apertum subscripsi.

34

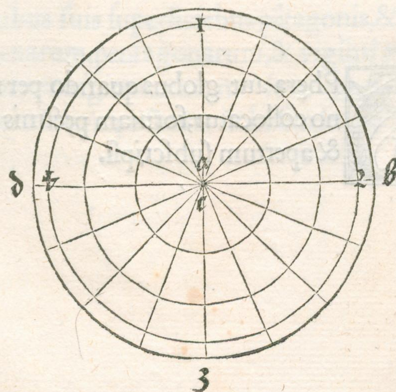




HAec corpora omnibus suis angulis cõcauatum globum contingunt, sicut & eundem globum iam præscripsi. Hæc etiã corpora poteris in eadem quantitate dupliciter inter se componere, ita vt semper angulus vnius per alterius superficiem planam egrediatur, et elegantem formam in ædificiis habebunt.



In his etiam corporibus sup singulas superficies planas poteris statuere pũctum acutum, altum, aut depressum facere, tot quidem angulorum quot fuerint anguli in superficie super quam steterit punctus. Eadem arte vti licebit & in corporibus irregularibus, vbi in sphæra vndiquaque cõtingunt. Quodlibet corpus quod rectis sup̃ficiebus concluditur, necessario habebit angulos, & latera acuta. Voco autem latus acutum, vbi duę superficies coëunt, siue fuerint in angulo angusto, siue obtuso, atque lato.

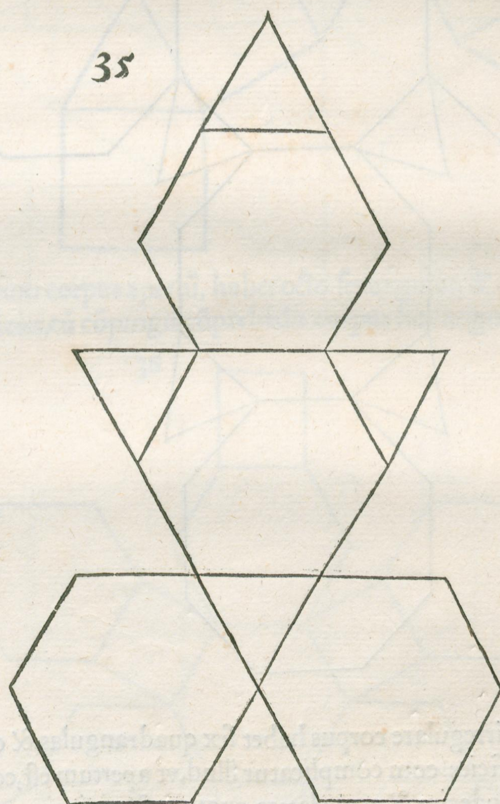


Quodlibet orbiculare angulis caret, siue fuerit oblongum, siue rotundũ. Sunt pręterea & alia corpora pulchra facienda,

da, quæ etiam omnibus suis angulis concauitatem sphæræ contingunt, sed superficies eorum non sunt pares. Hęc partim subscribam, & omnino aperta, quò quisque ea claudere possit. Si quis igitur ea componere velit, is accipiat duo folia papyri, bitumine, aut pasta cohærētia, & corpora illa super eadem ita describat, vt acuto cultello alterum foliorum secundū lineas ductas scindatur, & cum omnia reliqua ex residuo papyri fuerint soluta, tunc facile complicabitur in ductibus & scissuris. Ideoq; aduertendum est ad sequentem ductionem, nam talia ad plurima conducunt.



Rimum corpus, quod non ęqualibus planis superficiebus constat, est quod continet quatuor sexangulas, et tres triangulas superficies. Sed latera acuta omnia sunt ęqualia inter se, et cū hoc corpus, vt apertum est cōpingitur, acquirit angulos duodecim, et latera acuta octodecim.



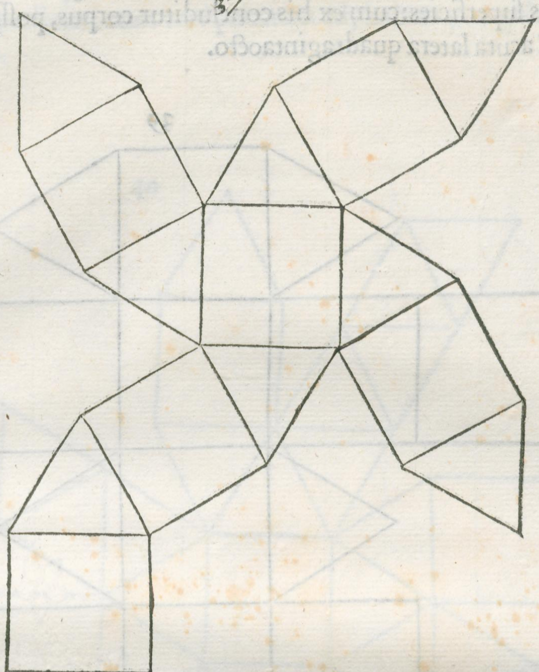


Ecundum corpus irregulare habet sex octangulas, et octo triangulas supficies. Cum hoc corpus vt apertum descriptum est, coniungitur, habebit angulos quatuor & viginti, & latera acuta sex & triginta.

36

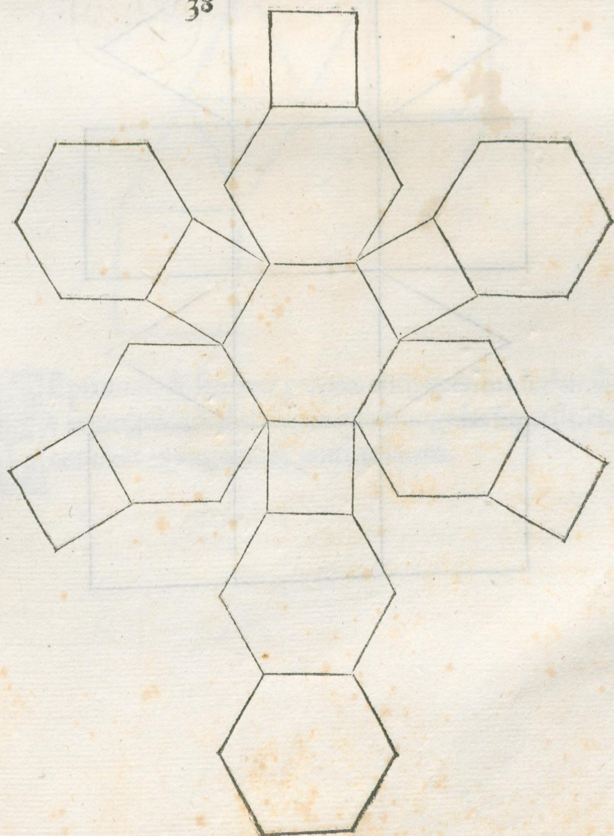
Ertium irregulare corpus habet ſex quadrangulas,& octo triangulas ſuperficies: cum complicatur illud,vt apertum eſt,continebit angulos duodecim,& acuta latera quatuor & viginti.

37

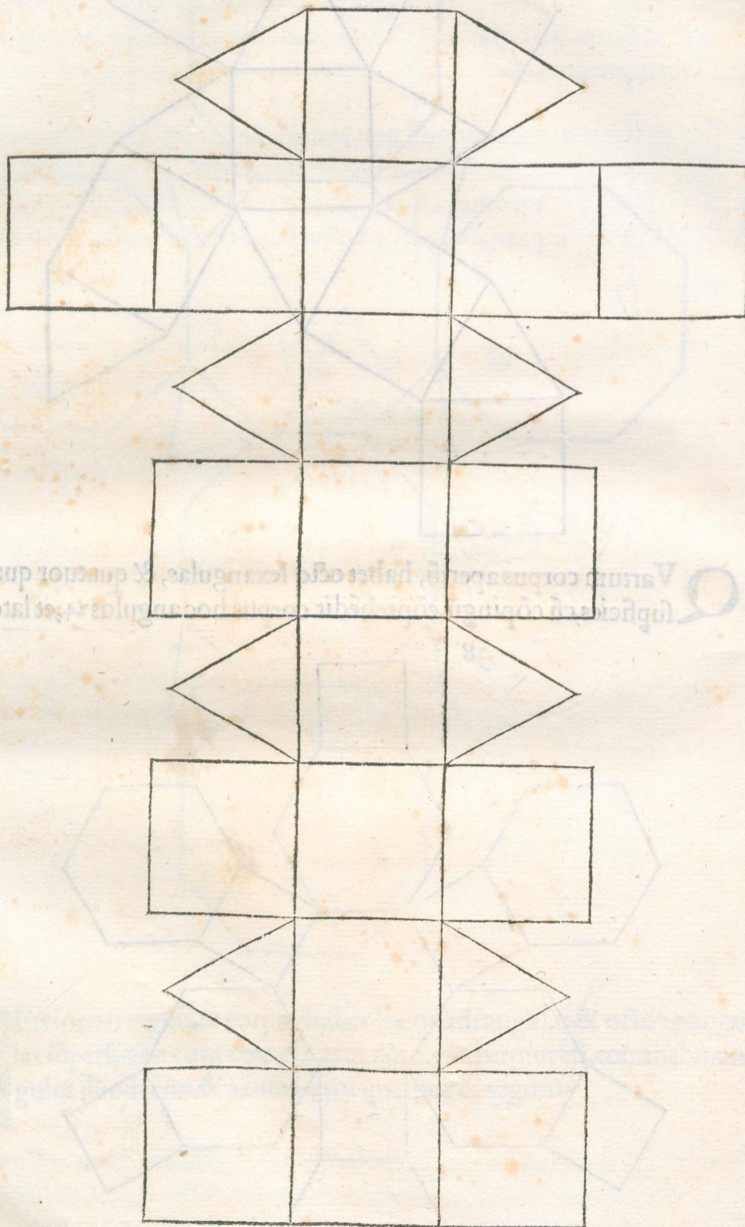


QVartum corpus apertũ, habet octo sexangulas, & quatuor quadrangulas supficies, cũ cõpingit̃ cõprehẽdit corpus hoc angulos 24, et latera acuta 36

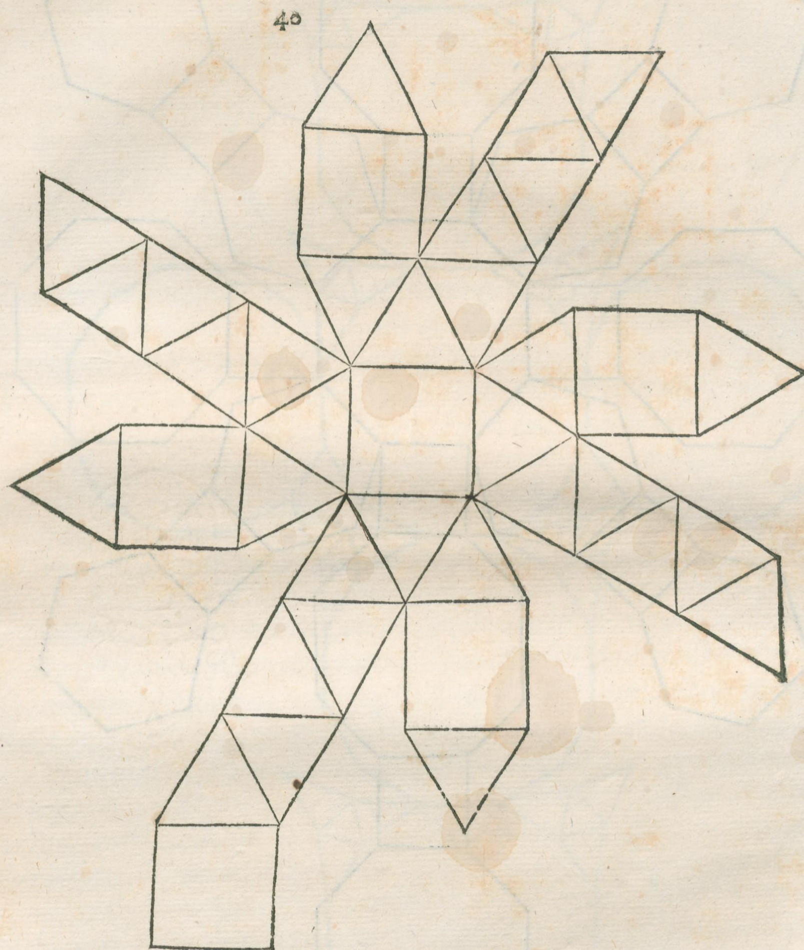
38



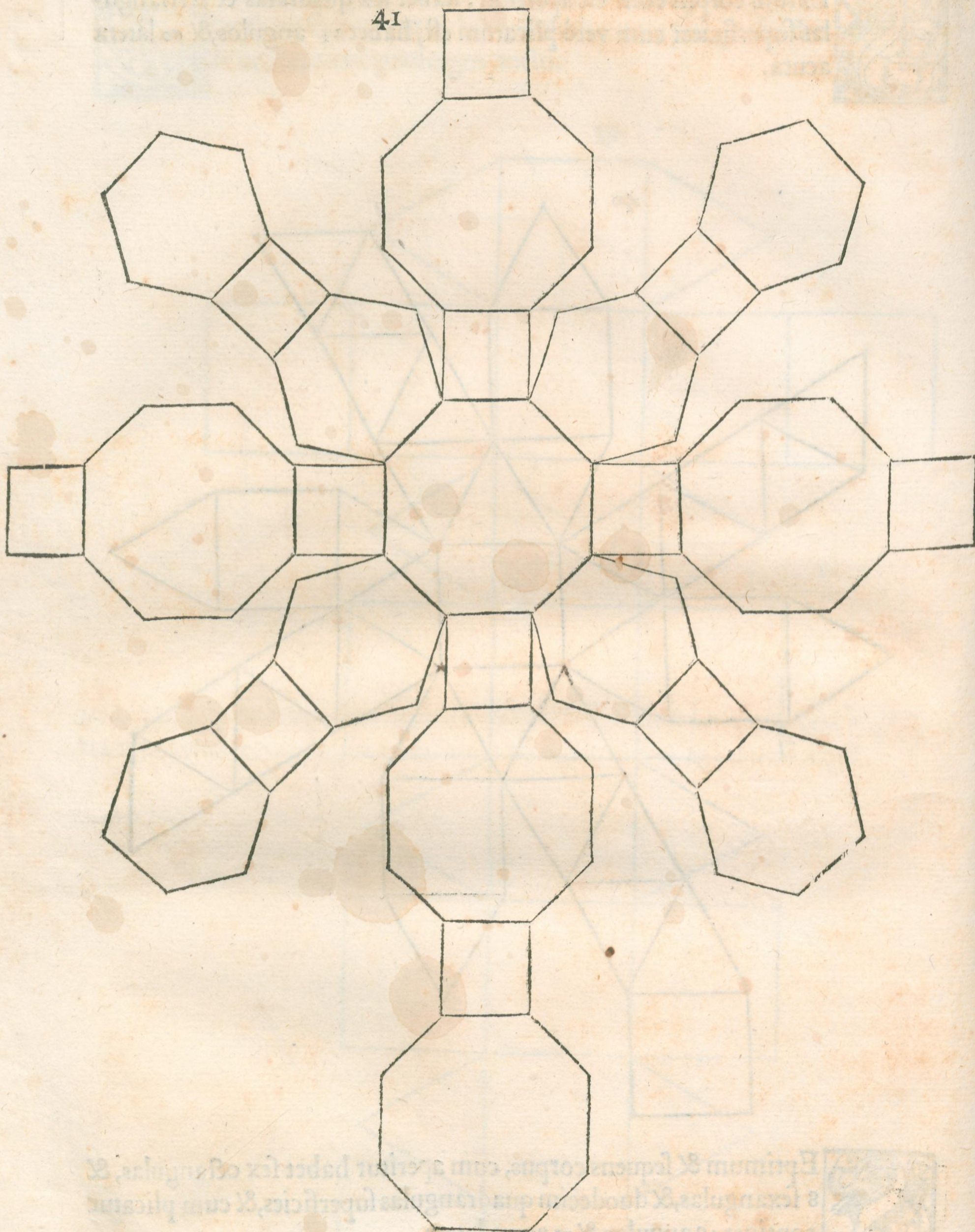

Vintum corpus cum est apertum, habet 18 quadratas, & 8 triangulas superficies: cum ex his concluditur corpus, possidebit angulos 24. & acuta latera quadragintaocto.




Extum corpus cùm eſt apertum, habet ſex quadratas & 32 triangulas ſuperficies: cum verò plicatum eſt, habet 24 angulos, & 60 latera acuta.

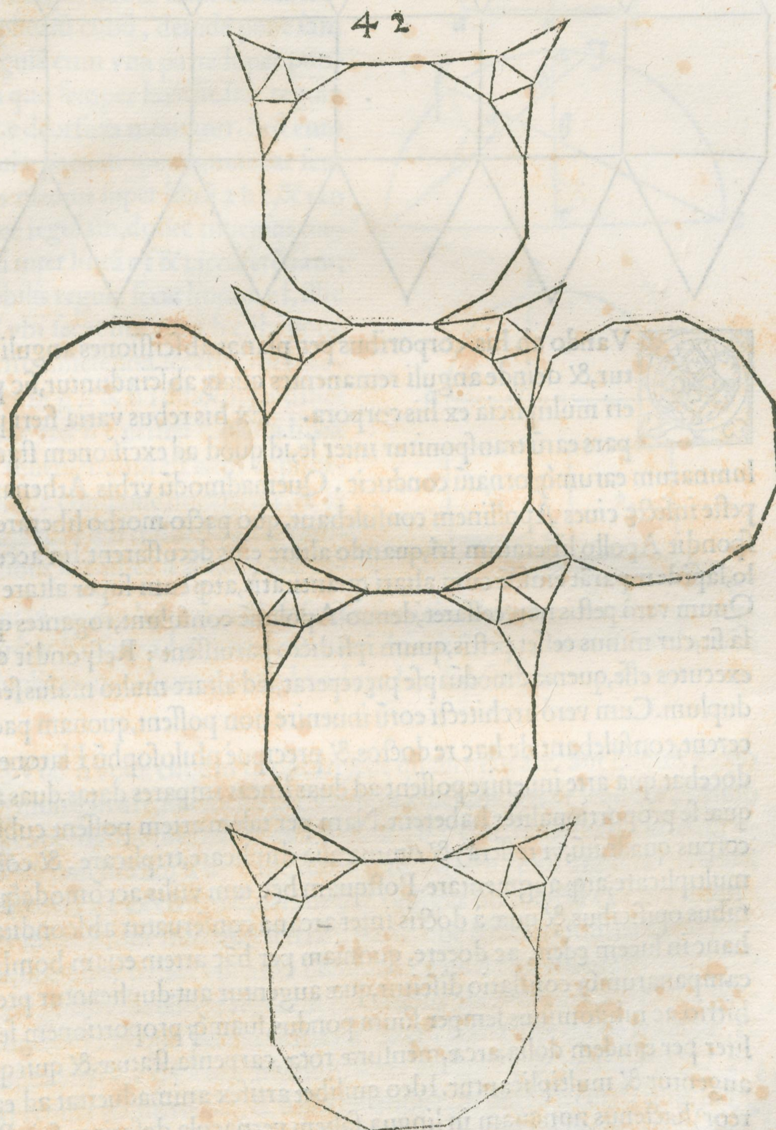



Eptimum & ſequens corpus, cum aperitur habet ſex octangulas, & 8 ſexangulas, & duodecim quadrangulas ſuperficies, & cum plicatur continet 48 angulos, & 72 acuta latera.


41

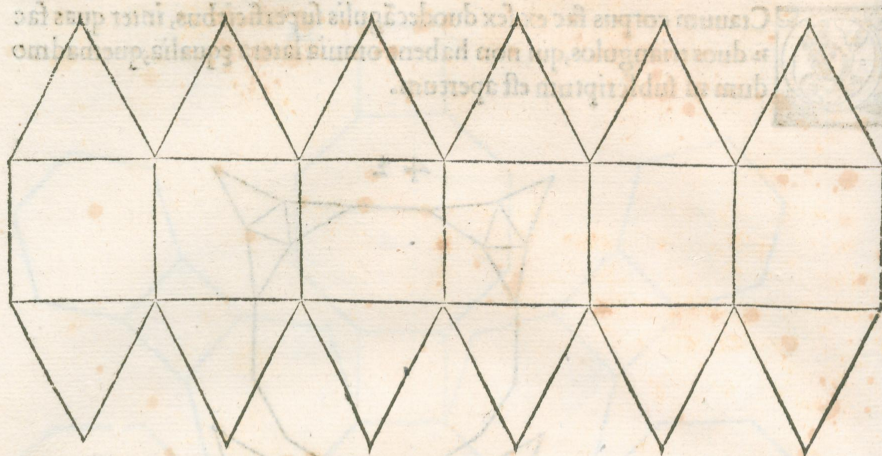


Ctauum corpus fac ex ſex duodecãgulis ſuperficiebus, inter quas fac 32 duos triangulos, qui non habent omnia latera ęqualia, quemadmodum id ſubſcriptum eſt apertum.





Vando ſex recta quadrata ad ſe compoſueris, & duodecim triangulos, quorum quilibet tantam habeat altitudinem, quantum fuerit latus quadrati, & hæc omnia compoſueris, fiet corpus quale hic apertum eſt ſubſcriptum.

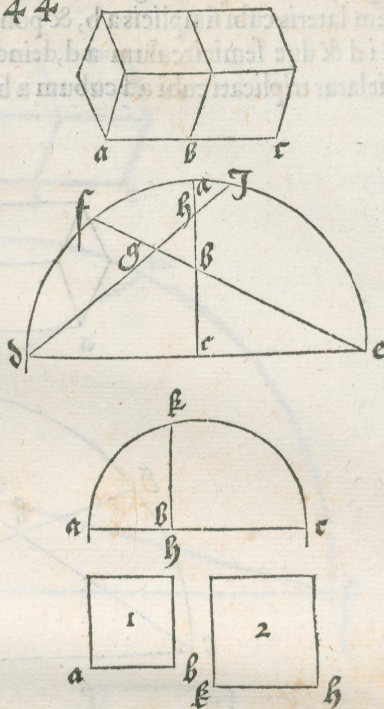




Vando ab his corporibus per planas abſciſſiones anguli amputantur,& deinde anguli remanentes quoq; abſcinduntur,ſic poterunt fieri multiplicia ex his corpora. Ex his rebus varia fieri poſſunt, cũ pars earũ tranſponitur inter ſe,id quod ad exciſionem ſtatuarũ & columnarum earumq; ornatũ conducit. Quemadmodũ vrbis Athenarum ſemel peſte infectę ciues Apollinem conſulebant, quo pacto morbo liberarentur. Reſpondit Apollo liberatum iri,quando altare eius decuſſarent. Ita accepto oraculo,lapidem parãt eiuſdẽ cum altari quantitatis,atq; eum ſuper altare collocant. Quum verò peſtis non ceſſaret,denuo Apollinẽ conſulunt,rogantes quid in cauſa ſit,cur minus ceſſet peſtis,quum ipſi dicto paruiſſent: Reſpondit eos non ita executos eſſe,quemadmodũ ipſe pręceperat,ſed altare multo maius feciſſe quàm duplum. Cum verò architecti eorũ inuenire non poſſent,quonam pacto id efficerent,conſulebant de hac re doctos,& pręcipuè philoſophũ Platonem: hic eos docebat,qua arte inuenire poſſent ad duas lineas impares datas,duas alias lineas quæ ſe proportionaliter haberent. Nam per talem artem poſſent cubũ(quod eſt corpus quadratũ,vt teſſera) & omnia alia duplicare,triplicare, & conſequenter multiplicare,atq; augmentare. Poſtquam hęc tam vtilis accõmodaq; ars eſt omnibus opificibus,& quæ à doctis inter arcana conſeruatur abſcondita,volo ego hanc in lucem ędere, ac docere, quoniam per hãc artem etiam bombardarum, campanarumq; conflatio diſcitur,quæ augentur aut duplicantur pro fuſoris arbitrio,ac nihilominus ſemper ſuum pondus,ſuamq; proportionem ſeruãt. Similiter per eandem dolia,arcæ,menſuræ,rotæ,carpenta,ſtatuæ,& quicquid lubeat augentur & multiplicantur. Ideo quilibet artifex animaduertat ad eam quę(vt reor)hactenus nunquam in lingua,ſaltem vernacula deſcripta fuit,Primo iũge duos cubos a b c,hanc longitudinem a c erectam pone ſuper tranſuerſam lineam d e ad angulos rectos,& circumſcribe ſemicirculum d a e ex cẽtro c, deinde ex e duc rectam per b vſq; ad circumferentiam vbi ponatur f, deinde accipe regulam,ſeu baculũ anguſtum,& in medio eius ſigna punctũ ab hoc verſus vtrãq;

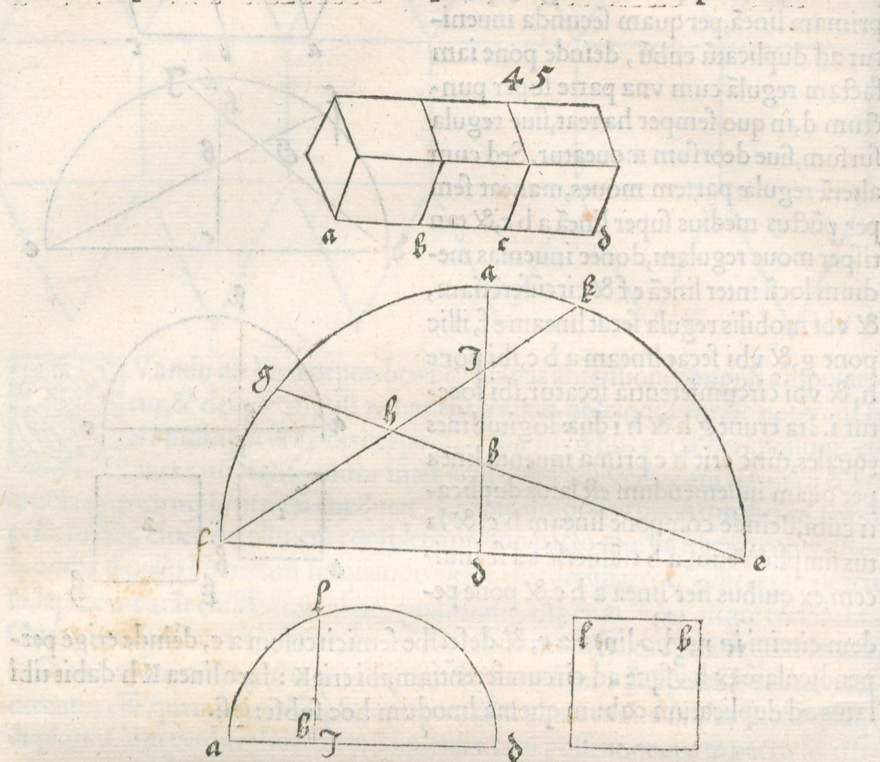
extre

extremitatem diuide, & cifras adpone in vna parte, sicut & in altera vt punctus medius principiũ vnitatis sit versus vtramq; partem, quoniam per motũ regulę quęres primam lineã, per quam secunda inuenitur ad duplicatũ cubũ, deinde pone iam factam regulã cum vna parte super punctum d, in quo semper hæreat, siue regula sursum, siue deorsum moueatur. Sed cum alterã regulæ partem moues, maneat semper pũctus medius super lineã a b c, & tantisper moue regulam, donec inuenias medium locũ inter lineã e f & circũferẽtiam, & vbi mobilis regula secat lineam e f, illic pone g, & vbi secat lineam a b c, ibi pone h, & vbi circumferentia secatur, ibi locetur i. Ita erunt g h & h i duæ lõgitudines ęquales, tunc erit h c prima inuenta linea per quam inueniendum est latus duplicati cubi, deinde compone lineam h c, & latus simplicis cubi a b trãsuersè ad se inuicem, ex quibus fiet linea a h c, & pone pedem circini in medio lineæ a c, & describe semicirculum a c, deinde erige perpendicularẽ ex h vsque ad circumferentiam, ibi erit K: hæc linea K h dabit tibi latus ad duplicatum cubum quemadmodum hoc subscripsi.

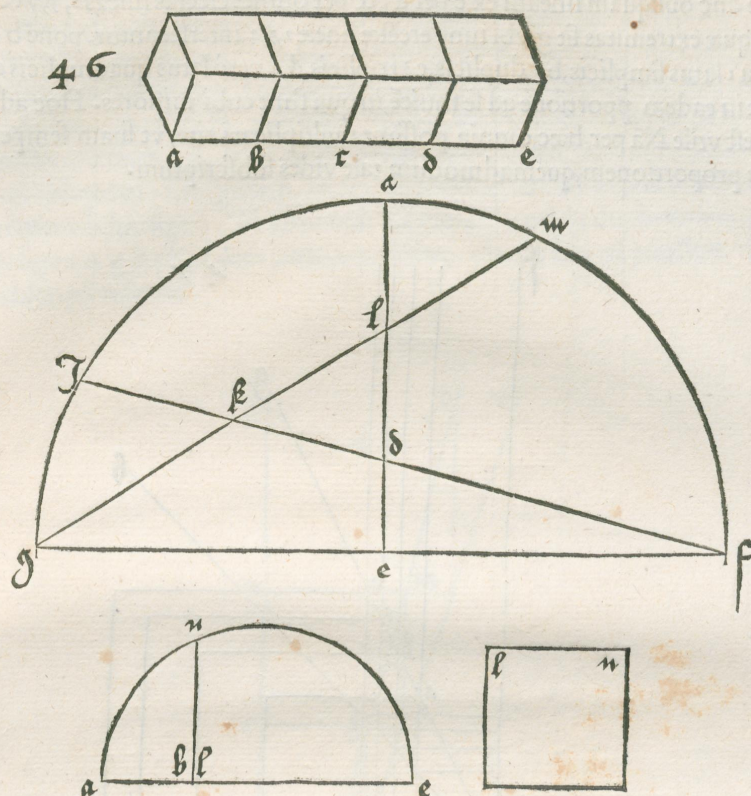



QVòd si voles cubum triplicare, aut quadruplicare, aut quouis modo multiplicare, id efficies per viam prædictam. Sed vt sequitur, Primo cape lõgitudines trium cubitorum a b c d, ac iunge easdem: & prædictam lineam a d, erige super transuersam f e ad angulos rectos & duc semicirculũ f a e ex centro d, deinde duc oblique lineã rectã ex e per lineam a d, & per eam abscinde infimam tertiam partẽ, hoc est, longitudinẽ vnius simplicis cubi, illic pone b. Sed vbi linea obliqua ex e ducta ad circumferẽtiam tangit, hic pone g, deinde colloca regulam per gradus diuisam cum altera sua parte super punctum f in quo permaneat: cum altera verò parte moue regulam, & quære in linea erecta a d locum medium inter lineam e g & peripheriam e a f, & quando regula ita fuerit sita, & linea secundũ eam ducta secuerit lineam e g ibi ponatur h, vbi verò erectã a d secat, illic i, & vbi peripheriam, istic K locetur. Ita erunt h i & i K eiusdem longitudinis, & per hoc erit i d prima longitudo per quam inuenienda est secunda lõgitudo lateris triplicati cubi. Consequenter

cape lineam i d pro longitudine lineæ tranſuerſæ & adiunge eidem longitudinem lateris cubi ſimplicis a b, & pone circinum in medio lineæ coniunctæ a b & i d & duc ſemicirculum a d, deinde erige perpendicularem b l, hæc linea b l erit latus triplicati cubi ad cubum a b quemadmodum ſubſcriptum eſt.



POſtea coniunge quatuor longitudines ſimplicis cubi a b & fiet a b c d e, hanc lineam a e erige perpẽdiculariter ſuper tranſuerſam g f, deinde duc lineã ex f & abſcinde cum ea quartam partem inferiorem ipſius a e, & vbi hæc linea peripheriam ſupra g tãgit, ibi locetur i: deinde cape regulam tuã graduatã, & punctum eius mediũ pone ſuper erectam a e, & alteram extremitatem ſuper g & quære medium in a e inter lineam i f & peripheriã, & vbi f i ſecabitur, pone K: & vbi a e, ibi pone l: & vbi circularis inter a f tangitur, illic m pone, ſic erunt K l & l m æqualium longitudinum. Ex hoc inuenitur quòd l e prima eſt longitudo, per quam inuenitur latus quadruplicis cubi, hoc quære vt iam dictum eſt. Coniunge longitudinem l e & lateris longitudinem ſimplicis cubi a b, & pone pedẽ circini in medio inter a e, & altero pede duc ſemicirculum a e. Deinde erige perpendicularem ex l in peripheriam vſque tangentẽ, ibiq; pone n. Sic erit n l longitudo lateris quadruplicati cubi, quemadmodum id ſubſcripſi.



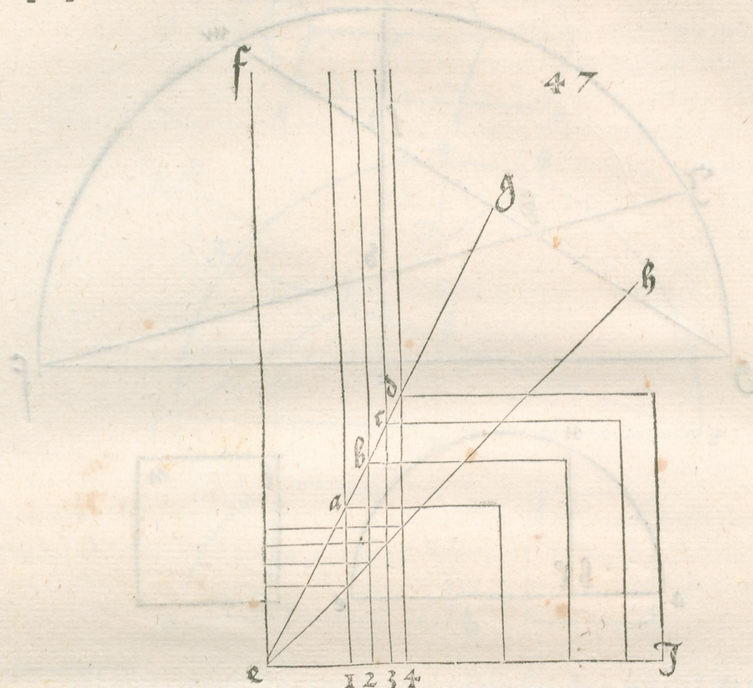


Vm itaque nunc quatuor hos cubos per viam pręcedentem effeceris, poteris alterum cubum maiorem qui tibi proponitur secundum primos pari modo multiplicare, dupliciter, tripliciter, aut quadrupliciter facere continere. Fac ita.

Angulum rectum constitue, cuius angulus sit e, linea erecta f & linea i transuersa, & pone cubum simplicem, duplicem, triplicem, & quadruplicem in descriptione omnes ad locum vnum, ita vt cuiuslibet cubi & angulus in angulo e, & duo latera super duas lineas f i permaneant: & designa quatuor cuborum angulos in linea i secundum cuiuslibet cubi capacitatem e 1, e 2, e 3, e 4, & duc diametrum, seu lineam obliquam e h per quatuor angulos quatuor cuborum, deinde sursum educito quatuor cuborũ latera, quæ signata sunt per e 1, e 2, e 3, e 4, supra obliquam e h æquidistanter prolongata, quantum fuerit opus. Cum tibi nunc proposita sit longitudo maior alicuius cubi, quem iuxta priores cubos vis multiplicare, tunc colloca propositam longitudinem erectam super lineam i simplicis cubi, vt inferne tangat transuersam e i, & vbi supne finit, illic pone a, de-

 inde

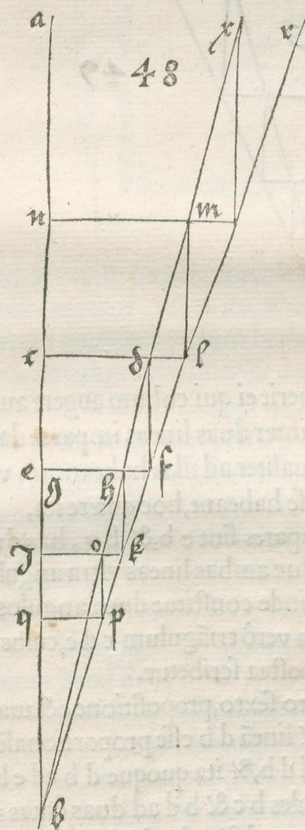
inde duc obliquam lineam ex e per a, & per omnes erectas lineas 2, 3, 4 & huius obliquæ extremitas sit g, vbi tunc erectæ lineæ 2, 3, 4 intersecantur, pone b c d: sic erit a 1 latus simplicis, b 2 duplicis, c 3 triplicis, d 4 verò latus quadruplicis cubi, et sunt in eadem ꝓportione ad se inuicē, in qua sunt cubi minores. Hoc ad plurima est vtile. Nā per hæc omnia possunt multiplicari rite, vt suam semper obtineāt proportionem, quemadmodum tale vides subscriptum.



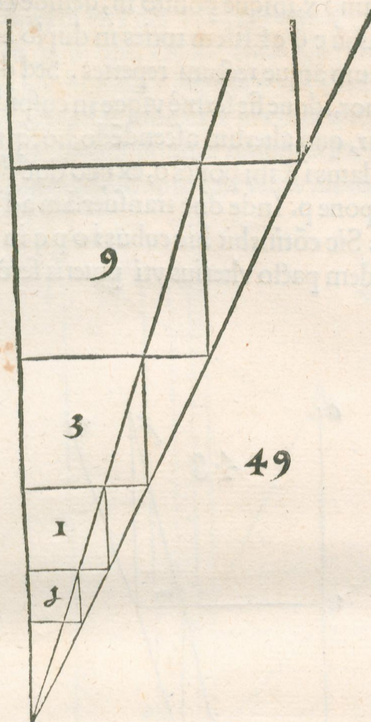
Item alia forma, qua cubos cōtinuo in duplo vel maiores, vel minores facere poteris, vbi prius habueris duos cubos, quorum vnus alterum in duplo contineat, fac ita,

Pone lineam erectam a b, in qua ponātur dictorum cuborum latera, vt se cōtingant, & vt maior supra minorem collocetur cubum, superiores anguli duo anteriores ad lineam a b stantes sint c e, posteriores verò sint d f. Inferioris verò cubi minoris angulos duos ad lineam a b anteriores signa g i, & posteriores h K, tunc cōiunge duos angulos f K per rectam lineam, deinde eandē duc sursum quantum volueris, atque illic pone r, deinde deorsum vsque ad lineam a b, ibi pone 3. Cum itaq; ex angulo d ducas lineam erectam in punctum 3, ea secabit inferiora duo latera cuborum. Cum verò cum eadem obliqua sursum tendas vsque ad finem x, ex hac sumitur cubi maioratio, sed inferne deorsum minoratio. Id facies ad hunc modum, Primo educito latus transuersum cubi c d superne vsque ad lineam obliquam 3 r, ibi ponito l, deinde ascendito cum linea erecta

erecta ex l, sursum ad lineam ȝ x, ibíque ponito m, deinde cõcludito cubũ c l m n, is continebit in duplo cubũ c d e f. Idem toties in duplo ascendit quoties formare poteris, hócque certum atque rectum reperies. Sed deorsum cubus semper in duplo redditur minor, ídque fit fermè vsque in cuspidem ȝ, & hoc eodem modo descẽdendo efficitur, quo alterum ascendẽdo, hocq; ita facies, Vbi linea x ȝ intersecat infimi cubi latus i K ibi pones o, ex quo duc deorsum lineam erectam ad obliquam ȝ r, ibi pone p. Inde duc transuersam ad angulos rectos, vsq; ad erectam a b, hic fige q. Sic cõtinebit hic cubus i o p q in duplo minus, quàm cubus superior g h i K, eodem pacto vlterius vti poteris ferè ad punctum vsque, tale subscripsi inferius.




POteris quoq; cubum in aliis imparibus numeris per id maiorem aut minorem reddere, vt cum prius duos habueris cubos, quorũ ad alterum alter triplus sit, tunc fac eodem modo qui iam præscriptus est, quicunque fuerint numeri: vt si quando duos cubos habeas, quorum prior contineat vnum, posterior tria, quemadmodum & id subsignatum est.



Ræterea vtile fuerit ei qui cubum augere aut multiplicare volet, scire quonam pacto inter duas lineas impares datas, inuenire possit duas alias, quæ se æqualiter ad illas habeant, ita vt omnes quatuor propor tionaliter inter se habeant, hoc quære ita,

Primæ duæ lineæ datæ impares sint e b, & b g, has duas iunge in puncto b ad angulum rectum, deinde duc ambas lineas vltra angulum b quantum fuerit ne cessarium vsq; ad d & c, deinde constitue duos angulos orthogonos g c d cuius angulus rectus sit c, alterum verò triãgulum c d e, cuius rectus sit d, per quod in strumentũ id fieri debeat postea scribetur.

Nunc probat Euclides libro sexto, propositione octaua, lineam c b esse proporti onalem inter d b & b g, & lineã d b esse proportionalẽ inter c b & b e, ideo g b ad c b se habet, sicut c b ad d b, & ita quoque d b ad e b, & per consequẽs inuen tę sunt duę lineę ꝓportionales b c & b d ad duas datas impares scilicet b g et b e. Prædictos verò triangulos g c d & c d e fac ita, Cape regulam rectangulam r p q, cuius rectus angulus sit p, & regulæ latus p q excauabis, & in medio rimulæ collocabis regulam rectam t s, quæ cum latere p q semper faciet angulũ rectum vtcunque sursum siue deorsum moueatur, & vt semper t s vere parallela mane at ad latus p r regulæ rectangulæ r p q. Quando hæc omnia fuerint ita absolu ta, tunc superpone latus p r ipsi regulæ, ita vt tangat punctum g & vt angulus rectus p situs sit super lineam e c, & vt alterum regulæ latus q p iaceat super line

am

am d b, hic moue regulam t s donec angulus s sit super lineam d b & regula st tangat punctum e, & cum totum hoc ita fuerit perfectum, & designatum, tunc erit p r sicut c g, & p s sicut c d, & s t sicut d e, & ex hoc patet quòd duo trianguli g c d & c d e descripti sunt sicut ab initio fuerant propositi, quemadmodum id in sequenti figura subscriptum vides.

Porrò prædictam formam poteris aliter facere sine præscripto instrumento, seu regula angulari, idque ita, Datæ duæ lineæ a b & b g iterum conueniant in angulum rectum b, deinde concludatur quadrangulum in b d, cuius diagonalis linea sit a g, quam per æqualia diuide in puncto e, atque duo latera d a & d g prolonga quantũ fuerit opus, deinde pone regulam super punctum b, ita vt moueri possit huc atque illuc donec abscindat d h & d ʒ, ea quidem mensura, qua lineæ e ʒ & e h fiant pares, & vt regula semper super b iaceat dum vtramque abscindit, idq́; ostendit circularis linea.

Consequenter duc perpendicularem e t super lineam d g, ita diuidetur d g per æqualia per secundam propositionẽ libri sexti Euclidis. Hinc sequitur ꝙ figura rectangula quadrangula quæ fit ex t ʒ & ʒ g cum quadrato lineæ g t, æqua est quadrato, quod fit ex t ʒ. Vtrique etiam addatur quadratum, quod fit ex t e. Præterea quadrangulum quod fit ex d ʒ & ʒ g cum quadrato e g, ęquum est quadrato quod fit ex e ʒ. Similiter quadrangulum quod fit lineis d h & h a cum quadrato ex a e facto, æquum est quadrato quod fit ex linea e h.

Cum nunc, vt iam ostensum est, duæ lineæ e h & e ʒ æquæ sunt, similiter etiam duæ lineæ e a & e g æquæ. Ex hoc sequitur quòd figura quatuor rectorum angulorum (quam quadrangulam vocamus) quæ fit ex t ʒ, & ʒ g æqua est in areæ spacio

ſpacio rectangulæ figuræ, quæ fit ex lineis d h, & h a . Id ita eſt intelligendum, Linea d h pro lateribus quadrãguli lõgioribus, & h a pro breuioribus lateribus ſumuntur, pariter t ʒ linea ad lõgiora & ʒ g ad breuiora latera alterius quadranguli ſumuntur. Sic tantundem in ſe cõtinebit quadrangulum d h a atquè quadrangulum d ʒ g.

Ad hoc amplius probandum, fac hæc quadrangula ad vera quadrata, ſicut antè in libello planorum in figura 31 oſtenſum eſt.

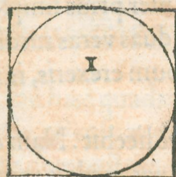
Sed quòd primum ita ſe habeat demonſtratur per decimamquintam propoſitionem ſexti libri Euclidis, quòd ſcilicet linea d ʒ ad lineam d h ſe habet, vt linea h a ad lineam g ʒ: & vt linea d ʒ ad d h habet, ita ſe quoque habet linea g ʒ ad lineam g b: eodẽ etiam modo linea a b ad a h, deinceps per quartam libri ſexti Euclidis linea a b ſe habet ad lineam a h, ſicut linea a h ad g ʒ , & ita quoque linea g ʒ ad lineam g b. Et ſic patet quòd inter duas lineas a b, & b g inuentæ ſunt duæ mediæ proportionales, quæ ſunt a h & g ʒ quemadmodũ id ſubſcriptũ eſt.

Item differentia inter quadratum & quadrangulum eſt, quòd quadratum habet quatuor rectos angulos, & æqua latera, quadrangulum verò habet duo latera longiora, & duo breuiora, attamen quatuor quoque angulos rectos, ſicut antè dictum eſt.


Vum igitur per doctrinam iam descriptam & demõstratam, cubum datum voles duplicare, tunc latus ꝓpositi cubi duplabis, & inter hoc latus duplicatum, & inter prius simplex cubi per dictam artem coniuncta debes inuenire duas veras medias ꝓportionales lineas: & si ex minore inuẽtarum linearum cubum erexeris, is in duplo se habebit ad cubum datum.

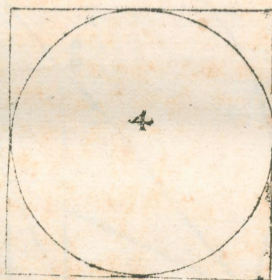
Sic etiam datum cubum triplicare licebit. Nam quoties inter dati cubi latus, & inter latus in triplo ꝓlongatum duas medias inueneris, & iterum ex minore cubum feceris, is in triplo se habebit ad datum cubum. Ita toties cubus multiplicari poterit, quoties latus auxeris prolongando. Exemplum his subiungam ad pondera ita,

Quando habueris globum æreum bombardæ, vnius libræ grauem, poteris eundem cõtinuo per prædictam viam grauiorem reddere de libra ad libram. Nam ꝓportio in simili metallo, similia pondera prodit. Cúmq; deinde globum in cubo signaueris, & deinceps cubũ in duplo, triplo, quadruplo maiorem feceris, ac tandem iterum globos in his omnibus signaueris, tunc pondera quoque quæ secundum hos fuerint fusa, ad se inuicem in duplo, triplo, quadruplo habebunt quemadmodum id subscripsi. Idem etiam ad centum libras perducere potes.







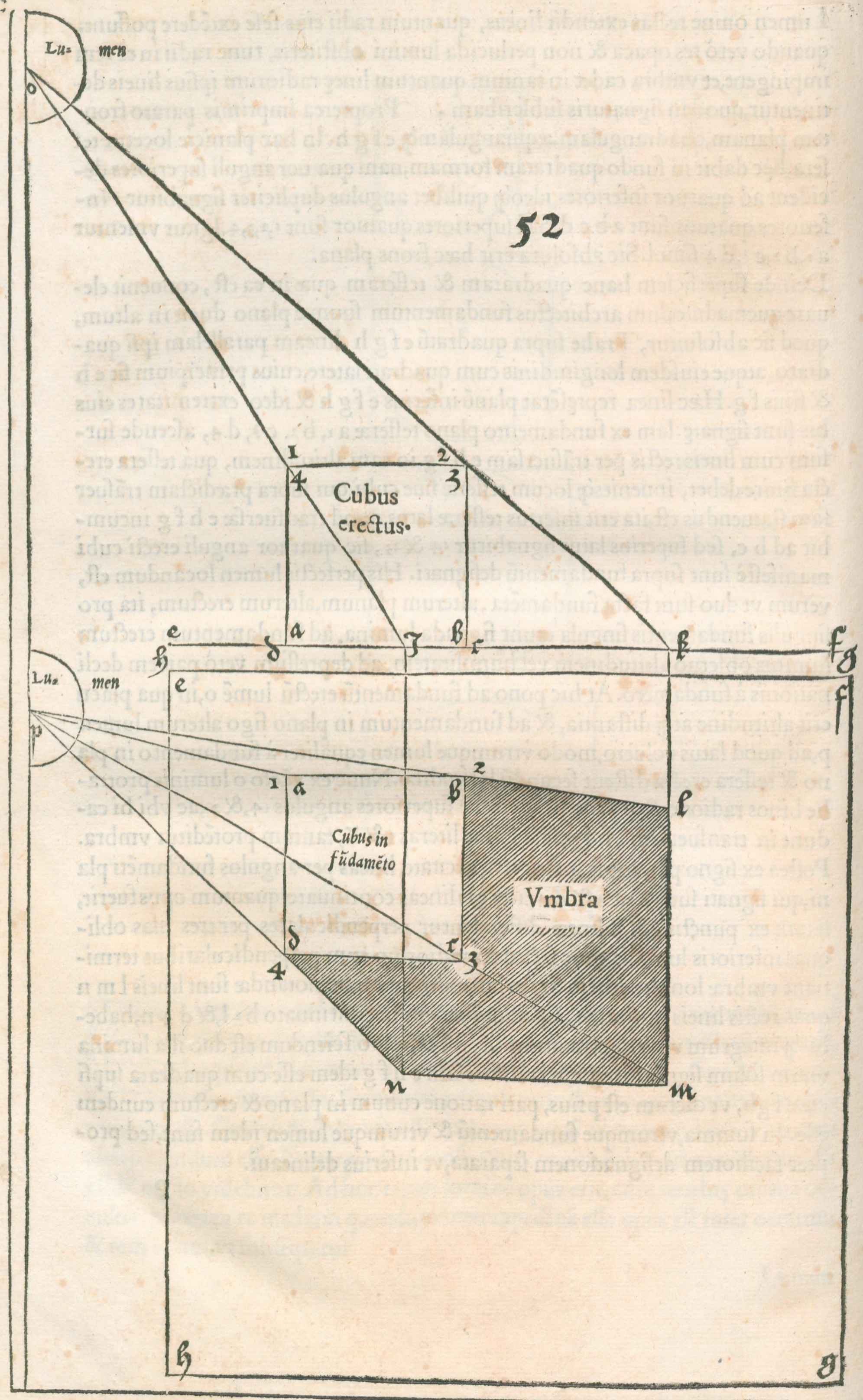


Vm iam antè corpora varia, quo pacto fierent, declarauerim, nunc quoque docebo quonã pacto facta eadem & visa in picturã veniant, atque ad id sumam simplicissimum corpus, vt est tessera, pro exemplo: simul ostensurus cum reliquis omnibus corporibus pariter operandum esse. Cæterũ & de lumine & vmbra quippiã cõmemorabo, ac vno cum altero vtendum esse. Nam quod in conspectum venire debet, id ante stet necesse est, & oculo videbitur. Ad hoc etiam lumine opus erit, cum tenebrę omnia occultẽt: præterea et mediam quandam intercapedinẽ esse opus est inter oculum, & rem visam, vt subsequitur

Lumen

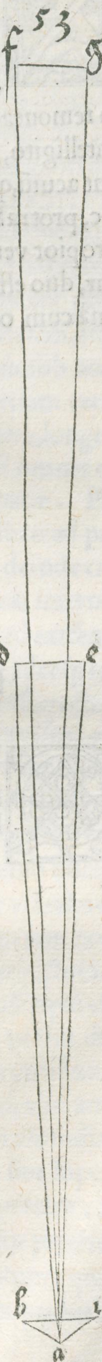
Lumen omne rectas extendit lineas, quantum radii eius sese extēdere possunt: quando verò res opaca & non perlucida lumini obstiterit, tunc radii in eā rem impingent, et vmbra cadet in tantum quantum lineę radiorum ipsius lineis detinentur, quod in signaturis subscribam. Propterea imprimis parato frontem planam, quadrangulam, æquiangulamq́ e f g h. In hac planicie locetur tessera, hęc dabit in fundo quadratam formam, nam quatuor anguli superiores decident ad quatuor inferiores, ideoq́ quilibet angulus dupliciter signabitur. Inferiores quatuor sunt a b c d. Sed superiores quatuor sunt 1,2,3,4. Igitur vnientur a 1, b 2, c 3, d 4 simul. Sic absoluta erit hæc frons plana.

Deinde superficiem hanc quadratam & tesseram quæ in ea est, conuenit eleuare quemadmodum architectus fundamentum suum è plano ducit in altum, quod sic absoluitur, Trahe supra quadratū e f g h, lineam parallelam ipsi quadrato, atque eiusdem longitudinis cum quadrati latere, cuius principium sit e h & finis f g. Hæc linea reprę̄sētat planū inferius e f g h & ideo extremitates eius bis sunt signatę. Iam ex fundamento plano tesseræ a 1, b 2, c 3, d 4, ascende sursum cum lineis rectis per trāsuersam e h f g, in eam altitudinem, qua tessera erecta finire debet, inueniesq́ locum tesseræ siue cubi, qui supra prædictam trāsuersam statuendus est, ita erit inferius tesseræ latus, quod transuersæ e h f g incumbit ad b c, sed superius latus signabitur 14 & 23, sic quatuor anguli erecti cubi manifestè sunt supra fundamentū designati. His perfectis lumen locandum est, verum vt duo sunt facta fundamēta, alterum planum, alterum erectum, ita pro singulis fundamentis singula erunt figenda lumina, ad fundamentum erectum luminis obseruo altitudinem vel humilitatem, ad depressum verò partem declinationis à fundamēto. At hic pono ad fundamentū erectū lumē o, in qua placu erit altitudine atq́ distantia, & ad fundamentum in plano figo alterum lumen p, ad quod latus voluero, modo vtrumque lumen ęqualiter à fundamento in plano & tessera erecta distent secundū latitudinē. Nunc ex pūcto o luminis protrahe binos radios rectos per tesserę erectæ superiores angulos 14, & 23, ac vbi hi cadunt in transuersam e h f g, illic scribe literas i & K, tantum protēditur vmbra. Postea ex signo p luminis inferioris, excitato lineas per angulos fundamēti plani, qui signati sunt b 2, c 3, & d 4, atq́ eas lineas continuato quantum opus fuerit, si iam ex punctis i & K lineæ distendantur perpendiculares per tres illas obliquas inferioris luminis, tunc sectiones radiorum cum perpendicularibus terminant vmbræ longitudinem atque latitudinem, quare notandæ sunt lineis l m n quas rectis lineis coniunge. Consimiliter etiam continuato b 2 l, & d 4 n, habebisq́ integrum vmbræ circuitum. Postremo sciendum est duo illa lumina vnum solum significare, item transuersam e h f g idem esse cum quadrata supficie e f g h, vt dictum est prius, pari ratione cubum in plano & erectum eundem esse. In summa, vtrumque fundamentū & vtrumque lumen idem sunt, sed propter faciliorem designationem separata, vt inferius delineaui.


Lu= men
o
52
1
2
4
3
Cubus erectus.
e
a
b
k
f
h
d
c
g
Lu= men
e
p
1
a
2
b
l
Cubus in fūdamēto
Vmbra
d
4
c
3
n
m
h
g

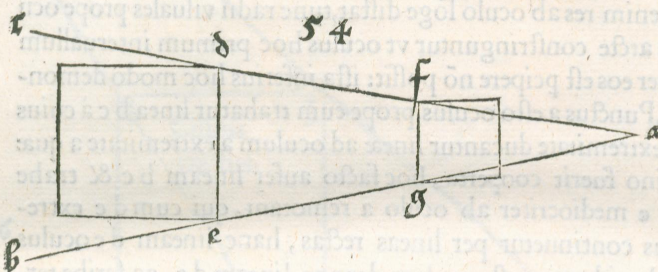


Vum prædictum cubum in superficie sua quadrata vnà cum lumine & vmbra pictura vis repręsentare, tria prius notanda erunt: primo punctus oculi, deinde res quæ videnda est ex aduerso, siue in altera parte, postremo lumen sine quo nihil videri potest velut suprà dictum est. Oculus solũ per lineas rectas non autem per curuas videt eas res quæ ante eum sunt, quocirca quando duæ res opacæ atque æquales in linea ponũtur recta quę ab oculo procedit, tunc anterior solum & non posterior ab eodem perspicietur, quare si res multæ videndæ fuerint, debẽt ęędem inter sese disiunctæ esse, vt oculorũ radii eas contingere queant. Iam mediocrem oportet esse intercapedinem inter oculum & rem quę videnda est, nam si ea oculo ꝓpius admoueatur, tum tegit eũ & visus impeditur. Neque res ab oculo nimis sit remota ne visu disperdatur, quando enim res ab oculo lõge distat, tunc radii visuales prope oculum tam arcte constringuntur vt oculus hoc primum interuallum quod inter eos est ꝑcipere nõ possit: ista inferius hoc modo demonstrantur, Punctus a esto oculus, prope eum trahatur linea b c à cuius vtraque extremitate ducantur lineæ ad oculum a extremitate a quæ sic omnino fuerit cooperta, hoc facto aufer lineam b c & trahe aliam d e mediocriter ab oculo a remotam, qui cum d e extremitatibus continuetur per lineas rectas, hanc lineam d e oculus commode videre potest. Iam depone lineam d e, ac scribe tertiam f g admodum longe ab oculo a distantem, à quo itidem ad terminos f g protrahantur radii visuales, a f & a g, eritq; prope oculum spacium tam arctũ vt id visus vis amplius comprehendere nequeat, vnde si homo longius conspiciatur, visus propter debilitatem eum cognoscere non potest: ideo res quę tam accurate cõteplandę erũt, in debita sint ab oculo distantia oportet. Porro ad pingendas regiones, per quas sex aut septem videmus passuum milia, rursus propria & symmetra opus est arte.



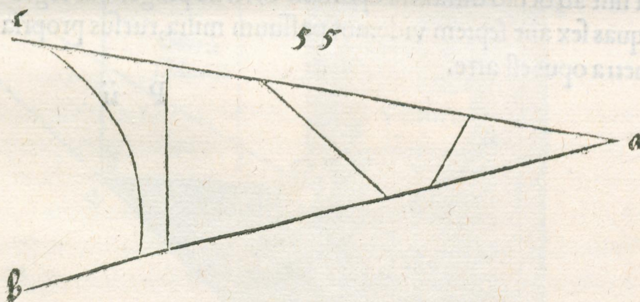


Otato nunc q inter oculũ & rẽ visam radii qui ex oculo in eam prorũpũt, per planum quoddã abscindi possunt prope oculũ aut lõge ab eo, ac proxime rem videndam: quòd si prope visum id planum statuatur, tunc pictura in id cadet arcta: si vero planum hoc longe ab oculo remoueatur, ac prope rem visam, tunc pictura in id incidet amplior, quod sic intelligito, Applica binas lineas suis extremitatibus ita quòd angulum constituant acutũ, qui sit a, & earũ reliqui duo termini sint b c, inter eas duas lineas a b et a c, protrahentur duæ aliæ lineæ erectæ quarum quæ magis distat ab a esto d e, propior verò f g, ex his duabus quantæ inter c a & b a obliquas comprehenduntur, duo efficito quadrata, fietq; d e quadratũ ab a remotius maius & e f minus vnà cum omnibus liniamentis quæ in id cadunt, velut hic delineaui.

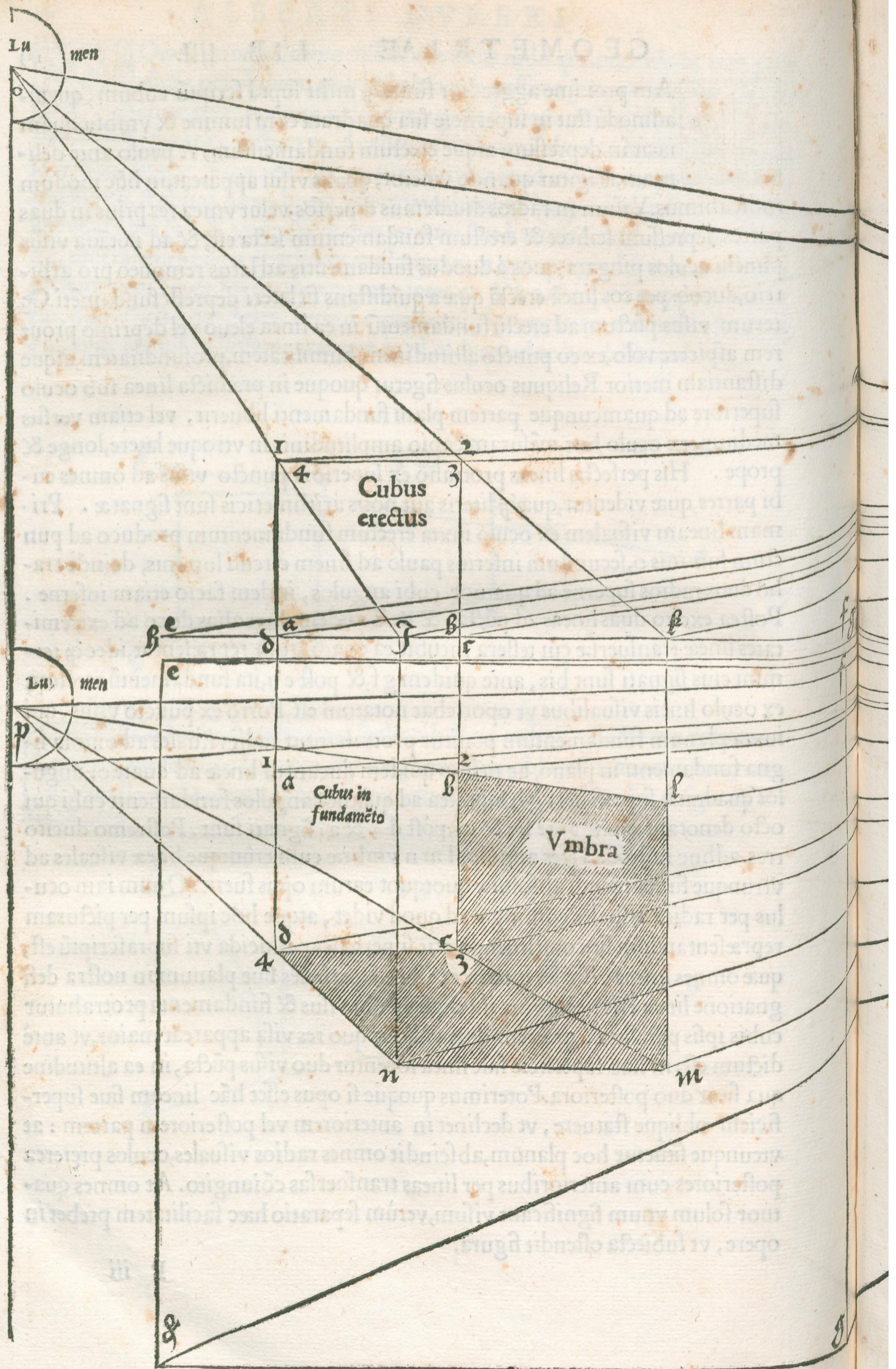


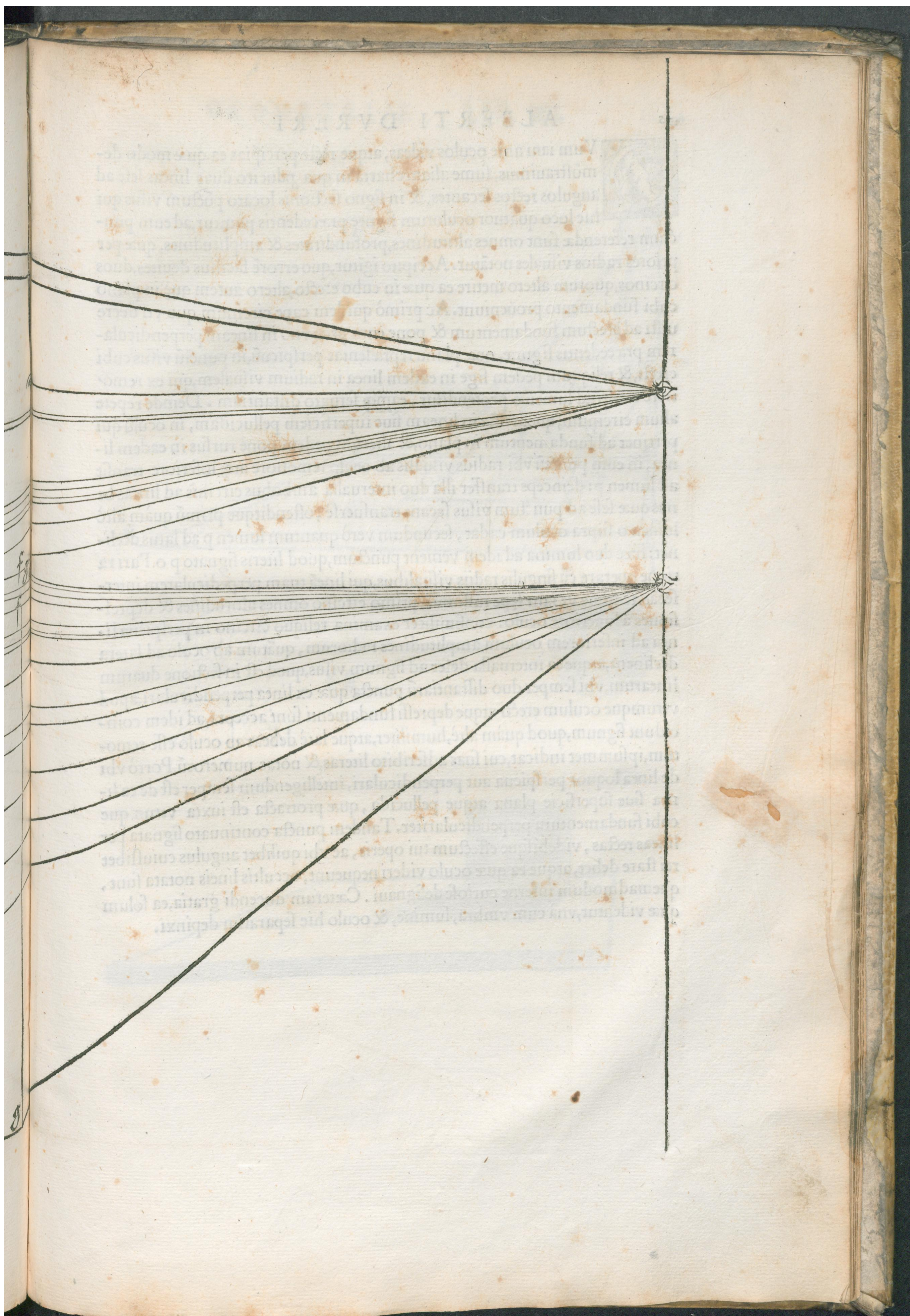


Vod inter duas lineas visuales a b & a c cadit, atque eas vtrinque tangit, siue hoc sit prope, siue longe, erectum, obliquum aut curuum, oculo a in eadem apparebit quantitate, quemadmodum hic designaui.



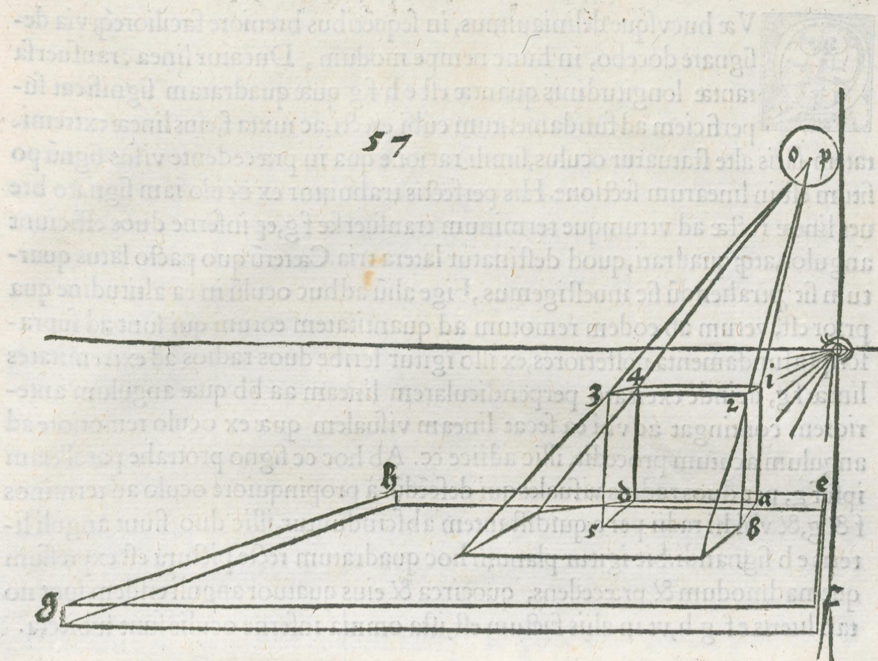

Am proxime aggredior sumoq; mihi suprà scriptũ cubum, quemadmodũ stat in superficie sua quadrata cum lumine & vmbra, quam iacit in depressum atque erectum fundamentum, vt paulo antè delineaui, is igitur quando videtur, qualis visui appareat, in hũc modum indicabimus. Visum in radios diuidemus diuersos, velut vnica res prius in duas partes, depressum scilicet & erectum fundamentum secta est, & ad notãda visus puncta oculos pingam, quos à duodus fundamentis ad latus remoueo pro arbitrio, ducoq; per eos lineã erectã quæ æquidistans sit lateri depressi fundamẽti. Cęterum visus pũctum ad erectũ fundamentũ in ea linea eleuo vel deprimo prout rem aspicere volo, ex eo puncto altitudinem, humilitatem, profunditatem, atque distantiam metior. Reliquus oculus figetur quoque in prædicta linea sub oculo superiore ad quamcunque partem plani fundamenti libuerit, vel etiam versus medium: ex oculo hoc mẽsuram capio amplitudinis in vtroque latere, longe & prope. His perfectis lineas protraho ex superiore puncto visus ad omnes cubi partes, quæ videntur, quæq; literis aut notis arithmeticis sunt signatæ. Primam lineam visualem ex oculo iuxta erectum fundamentum produco ad punctum luminis o, secundum inferius paulò ad finem circuli luminis, deinde traho duos radios superne ad quatuor cubi angulos, itidem facio etiam inferne. Postea excito duas lineas ad pũcta i & K. Tandem duas alias duco ad extremitates lineæ transuersæ cui tessera incũbit, ea quadratum repræsentat, ideoq; termini eius signati sunt bis, ante quidem g f, & post e h, ita fundamentũ erectum ex oculo lineis visualibus vt oportebat notatum est. Porro ex puncto visus, qui iuxta planum fundamentum ponitur protrahantur radii visuales ad omnia signa fundamenti in plano, ac primo quidem ducantur lineæ ad quatuor angulos quadratæ superficiei f g h e, postea ad quatuor angulos fundamenti cubi qui octo denotant, quare antè b 2 & c 3, pòst d 4 & a 1 signati sunt. Postremo ducito tres adhuc radios ad tres angulos l m n vmbræ cubi erũntque lineæ visuales ad vtrunque fundamentũ absolutæ quotquot earum opus fuerit. Quum iam oculus per radios visuales contingat id quod videt, atque hoc ipsum per picturam repræsentandum sit, constituenda erit superficies perlucida vti suprascriptũ est, quæ omnes lineas visuales intersecet: hæc superficies siue planum in nostra designatione linea erit: ea igitur inter pũcta vbi visus & fundamenta protrahatur cubis ipsis parallela, ꝓpe rem quæ videtur quo res visa appareat maior, vt antè dictum est: in hac superficie siue linea locentur duo visus pũcta, in ea altitudine qua sunt duo posteriora. Poterimus quoque si opus esset hãc lineam siue superficiem oblique statuere, vt declinet in anteriorem vel posteriorem partem: at vtcunque situetur hoc planum, abscindit omnes radios visuales, oculos pręterea posteriores cum anterioribus per lineas transuersas cõiungito. At omnes quatuor solum vnum significant visum, verùm separatio hæc facilitatem prebet in opere, vt subiecta ostendit figura.

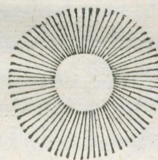

Lu men
Cubus erectus
Lu men
Cubus in fundamēto
Vmbra



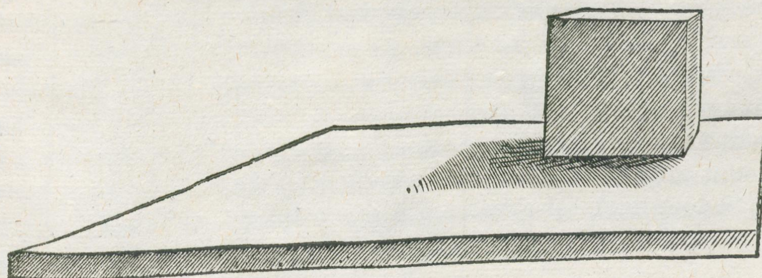


Vum iam ante oculos videas, atque recte percipias ea quæ modo demõstrauimus, sume aliam chartã in qua ꝑducito duas lineas sese ad angulos rectos secantes, & in signo sectionis locato pũctum visus qui hic loco quatuor oculorum figurę præcedentis ponitur, ad eum punctum referendæ sunt omnes altitudines, profunditates & amplitudines, quæ per priores radios visuales notãtur. Accipito igitur, quo errorẽ facilius deuites, duos circinos, quorum altero metire ea quæ in cubo erecto, altero autem quę in plano cubi fundamento proueniunt. Ac primò quidem cape circinum, quo vti decreuisti ad erectum fundamentum & pone eum pede vno in lineam perpendicularem præcedentis figuræ, quæ planũ repræsentat perspicuũ, in punctũ visus cubi erecti, & reliquum pedem fige in eadem linea in radium visualem, qui ex remotiore oculo ad lumen o protenditur, eamq; seruato distantiam. Deinde repete alium circinum, quem siste in lineam siue superficiem pellucidam, in oculũ qui pertinet ad fundamentum in plano, & alterum pedem pone rursus in eadem linea, in eum punctũ vbi radius visualis ab oculo remotiore atq; inferiore transit ad lumen p: deinceps transfer illa duo interualla ambobus circinis ad lineas binas quæ sese ad punctum visus secant transuersè, ostendítque primũ quàm altè lumen o supra oculum cadat, secundum verò quantum lumen p ad latus declinet: hæc duo lumina ad idem venient punctum, quod literis signato p o. Pari ratione operare cũ singulis radiis visualibus, qui lineã tuam perpẽdicularem intersecãt, ac sume vt iam sępe iussimus, primo circino omnes altitudines & depressiones à superiore oculo: consimiliter examina reliquo circino in perspicua linea ad inferiorem oculum amplitudines radiorum, quãtum ab oculo ad latera declinent, atque ea interualla defer ad signum visus, quod est in sectione duarum linearum, vbi semper duo distantiarũ puncta quæ ex linea perpendiculari, apud vtrumque oculum erecti atque depressi fundamenti sunt accepta, ad idem coincidunt signum, quod quàm altè, humiliter, atque latè debeat ab oculo esse remotum, ipsummet indicat, cui suas adscribito literas, & notas numerorũ. Porrò vbi de linea loquor perspicua aut perpendiculari, intelligendum semper est de ea linea siue superficie plana atque pellucida, quæ protracta est iuxta vtrum que cubi fundamentum perpendiculariter. Tandem puncta continuato signata per lineas rectas, videbísque effectum tui operis, ac vbi quilibet angulus cuiuslibet rei stare debet, atque ea quæ oculo videri nequeunt, occultis lineis notata sunt, quemadmodum inferne curiose designaui. Cæterum docendi gratia, ea solum quæ videntur, vnà cum vmbra, lumine, & oculo hic separatim depinxi.





58



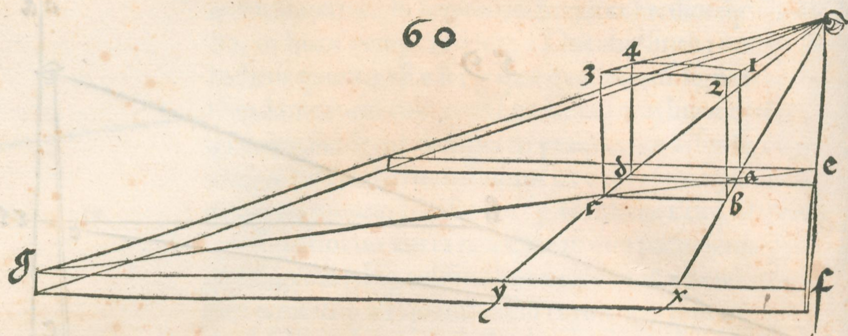

Væ hucvſque deliniauimus, in ſequētibus breuiore facilioreq́ꝫ via deſignare docebo, in hunc nempe modum, Ducatur linea tranſuerſa tantæ longitudinis quantæ eſt e h f g quæ quadratam ſignificat ſuperficiem ad fundamentum cubi erecti, ac iuxta f, eius lineæ extremitatem, ſatis alte ſtatuatur oculus, ſimili ratione qua in præcedente viſus ſignū poſitum eſt in linearum ſectione. His perfectis trahuntur ex oculo iam ſignato breues lineæ rectæ ad vtrumque terminum tranſuerſæ f g, eæ inferne duos efficiunt angulos, atqꝫ quadrati, quod deſtinatur latera tria. Cæterū quo pacto latus quartum ſit ꝓtrahendū ſic inueſtigemus, Fige aliū adhuc oculū in ea altitudine qua prior eſt, verum ab eodem remotum ad quantitatem eorum qui ſunt ad ſupraſcripta fundamenta poſteriores, ex illo igitur ſcribe duos radios ad extremitates lineæ f g, deinde excitato perpendicularem lineam aa bb quæ angulum anteriorem contingat ac vbi ea ſecat lineam viſualem quæ ex oculo remotiore ad angulum acutum procedit, illic adiice cc. Ab hoc cc ſigno protrahe parallelam ipſi f g, per duos radios viſuales qui deſcēdūt à propinquiore oculo ad terminos f & g, & vbi hi radii per æquidiſtantem abſcinduntur, illic duo fiunt anguli literis e h ſignandi. Sic igitur planum hoc quadratum recte pictura eſt expreſſum quemadmodum & præcedens, quocirca & eius quatuor anguli eiſdem ſunt notati literis e f g h, vt in aliis factum eſt, iſta omnia inferne oculis ſunt ſubiecta.

59





Depicta quadrata illa superficie e f g h, cubus suo loco super eam statuatur, quemadmodum eum & paulo antè in plano designauimus: id hoc pacto expeditur, Sume longitudinem lateris cubi ex fundamento in plano iam dudum facto, ac pone eam duobus punctis x & y super latus f g depicti quadrati, in ea distantia ab angulo f, quantum cubus in plano fundamēto distat à superficiei latere e f: deinde ex oculo ducito binas lineas visuales ad puncta x & y, inter quas cubus infimo suo latere quadrato locandus erit: sed quantum à latere f g debeat distare hoc modo disce, Quum in iam sæpe dicto plano fundamento scribis lineam e g diagonalem, erit ea quoq; diameter cubi in plano: nā ea transit per angulos 1 a & 3 c, quod cū sic se habeat, trahe & dimetientem e g in pręsenti plano e f g h, ac vbi is dispescit radios visuales x & y, illic ad radiū x scribe a, & c ad radium y. Hoc facto trahe duas trāsuersas à punctis a & c ac sectionem transuersę a cum radio y signato litera d, at vbi transuersa c tangit radium x, illic scribe b: sic cubi latus a b c d recte est formatum atque suo loco in designata superficie quadrata e f g h quemadmodum etiam in pręcedentibus. Nunc ex angulis a b c d erige quatuor lineas perpendiculares, & anteriores duas tam altas fac quàm longa est c b transuersa, atq; in ea altitudine trāsuersam protrahe ab vna ad aliam, & ad eos angulos scribe super b numeri characterem 2, & supra c notam 3, tandem excita duos radios ex oculo ad angulos 2 & 3 ac vbi ipsi abscindunt erecta a & d, illic adiice notas, supra a quidē 1 & super d 4. Ita cubus recte designatur in suo plano quod & hic priusquam ad reliqua pergerem volui delineare.

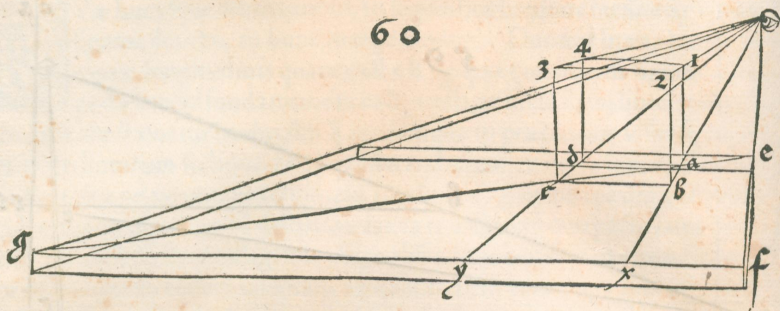



Vum iam cubus sit designatus in superficie sua plana fige lumen ac delinea in plano cubi vmbram, quod sic cōmodissime absoluitur, Siste lumen alte super oculū ad quam partem volueris, sitq́ illud o, in eo ferme loco vbi prius fuit, deinde ex lumine o trahatur deorsum linea perpendicularis in qua locetur punctus p qui inferiorem repræsentet lucem. Quòd si lumen à cubo multū libeat remouere, tunc punctū o altius pono in perpendiculari p o, si verò propius adhibere lumen placeat, tūc p signum magis deprimo, at hic forte id cōstituo in ea distantia à cubo qua in præcedētibus fuit, positis itaque p o luminum punctis, ducantur tres lineæ rectæ ex o lumine per tres cubi angulos superiores 2, 3, 4, atque eæ lineæ continuentur deorsum quoad opus fuerit. Postea itidem protraho tres radios ex lumine p, per tres cubi angulos inferiores b c d, ac vbi hi intersecant superiores illos, illic scribe l m n. His perfectis coniūgantur pūcta b l, l m, m n, & n d per lineas rectas, atq́ ita cubi vmbra bene designata erit. Verum vt quæ prædiximus clarius intelligerentur, hic omnia oculis subieci, estq́ constitutio prior.

Porro ea quæ ad picturam pertinent separatim delineaui exclusis liniamentis superuacuis, vt manifestius viderentur.

59

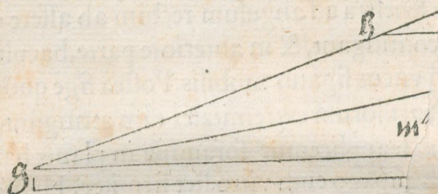
DEpicta quadrata illa superficie e f g h, cubus suo loco super eam statuatur, quemadmodum eum & paulo antè in plano designauimus: id hoc pacto expeditur, Sume longitudinem lateris cubi ex fundamento in plano iam dudum facto, ac pone eam duobus punctis x & y super latus f g depicti quadrati, in ea distantia ab angulo f, quantum cubus in plano fundamẽto distat à superficiei latere e f: deinde ex oculo ducito binas lineas visuales ad puncta x & y, inter quas cubus infimo suo latere quadrato locandus erit: sed quantum à latere f g debeat distare hoc modo disce, Quum in iam sæpe dicto plano fundamento scribis lineam e g diagonalem, erit ea quoque diameter cubi in plano: nã ea transit per angulos 1 a & 3 c, quod cũ sic se habeat, trahe & dimetientem e g in pręsenti plano e f g h, ac vbi is dispescit radios visuales x & y, illic ad radiũ x scribe a, & c ad radium y. Hoc facto trahe duas trãsuersas à punctis a & c ac sectionem transuersę a cum radio y signato litera d, at vbi transuersa c tangit radium x, illic scribe b: sic cubi latus a b c d recte est formatum atque suo loco in designata superficie quadrata e f g h quemadmodum etiam in precedentibus. Nunc ex angulis a b c d erige quatuor lineas perpendiculares, & anteriores duas tam altas fac quàm longa est c b transuersa, atque in ea altitudine trãsuersam protrahe ab vna ad aliam, & ad eos angulos scribe super b numeri characterem 2, & supra c notam 3, tandem excita duos radios ex oculo ad angulos 2 & 3 ac vbi ipsi abscindunt erecta a & d, illic adiice notas, supra a quidẽ 1 & super d 4. Ita cubus recte designatur in suo plano quod & hic priusquam ad reliqua pergerem volui delineare.




Vum iam cubus sit designatus in superficie sua plana fige lumen ac delinea in plano cubi vmbram, quod sic cōmodissime absoluitur, Siste lumen alte super oculū ad quam partem volueris, sitq; illud o, in eo ferme loco vbi prius fuit, deinde ex lumine o trahatur deorsum linea perpendicularis in qua locetur punctus p qui inferiorem repræsentet lucem. Quòd si lumen à cubo multū libeat remouere, tunc punctū o altius pono in perpendiculari p o, si verò propius adhibere lumen placeat, tūc p signum magis deprimo, at hic forte id cōstituo in ea distantia à cubo qua in præcedētibus fuit, positis itaque p o luminum punctis, ducantur tres lineæ rectæ ex o lumine per tres cubi angulos superiores 2, 3, 4, atque eæ lineæ continuentur deorsum quoad opus fuerit. Postea itidem protraho tres radios ex lumine p, per tres cubi angulos inferiores b c d, ac vbi hi intersecant superiores illos, illic scribe l m n. His perfectis coniūgantur pūcta b l, l m, m n, & n d per lineas rectas, atq; ita cubi vmbra bene designata erit. Verum vt quæ prædiximus clarius intelligerentur, hic omnia oculis subieci, estq; constitutio prior.

Porro ea quæ ad picturam pertinent separatim delineaui exclusis liniamentis superuacuis, vt manifestius viderentur.







62

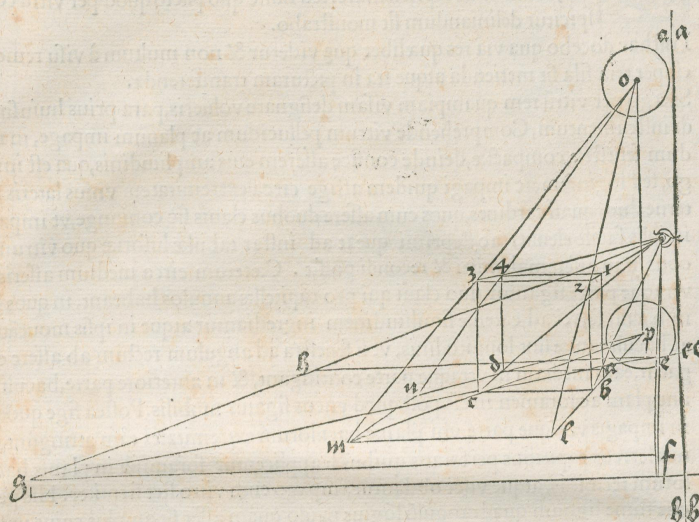



Vemadmodum cubum pictura designaui,ita possumus omnia corpora que in planum fundamentum deprimi atque in erectū eleuari queunt,liniamentis repræsentare: sed nunc quo pacto quod per vitrū conspicitur deliniandum sit monstrabo.

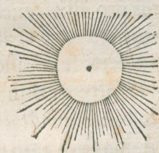
Posthac docebo qua via res quælibet quę videtur & non multum à visu remota est per tria fila sit metienda atque ita in picturam transferenda.

Si ergo per vitrū rem quampiam visam designare volueris,para prius huiusmodi instrumentum, Comprehende vitrum pellucidum ac planum impage, in modum fenestræ compactæ,deinde confice asserem eius amplitudinis,qua est impago, sed lōgiorem,ac impagi quidem affige circa extremitatem vnius lateris interne duos quasi cardines,quos cum assere duobus clauis sic coniunge,vt impago in ipsis facile eleuari ac deprimi queat ad instar tabulæ lusoriæ quo vitrum si opus sit in asserem demitti & recondi possit. Cæterum circa medium asseris in vtraque parte figantur duo claui qui pro capitellis annulos habeant, in quos bini bacilli ferrei ad catenæ similitudinem ingrediantur atque in ipsis moueātur, at baculi tantæ sint longitudinis, vt si fenestra ad angulum rectum ab assere erigatur,eam mediam in vtraque parte contingant, & in anteriore parte,baculi fiant plani ac foramen in eis,post quod vncus figatur mobilis. Postea fige quoque in impagis vtraque parte vbi planæ bacillorum extremitates eam attingunt,clauos ferreos capitibus perforatis,quibus si applicentur foramina in planis baculorum terminis, atque vnci obdantur,impago cum vitro stet firmiter. His perfectis sume lignum quadrangulū lōgius paulo quàm asser sit amplus,cuius vnum latus pro asseris excindito latitudine ,vt tamen eius ligni duæ extremitates maneant integræ, ac asseris latitudinem excedant, & applica exemptum ligni latus transuerse super asserem siue tabulam ita quod facile si opus sit super ea versus vitrū vel ab eodē dimoueri queat: id lignū rursus superne excauato secundum longitudinem quadratē, non tamen ad extremitates vsque laterum. Jam duo latera extrema perforato rotūde , ac per foramina illa immitte cochleam longam quæ tamen in rotundis foraminibus circuitus non habeat,sed inter ea solum: deinde aliud lignum parato lōgum ex dimidia impagis parte quod erectum intret pręcise cum parte inferiore in quadrangulam transuersi ligni concauitatem ac impleat eam secundum latitudinem , supra quam etiam parum in vtraque parte producatur , & productio illa transuerso ligno iuste incumbat , vt lignum illud stans ad angulos rectos sic commode in concauitate iacentis vltro citroq; transuerse agi possit. Hoc facto per eam erecti partem quæ in concauitate transuersi cōtinetur,foramen terebrato ex quo matricem cochleę pręd ictę conficito. Nūc cochleam anteriori parte inserito foramini rotūdo ligni transuersi , deinceps & matrici quæ in ligno est erecto, donec per alterum foramen tandem exeat. Sic licebit cochlea erectū lignum, facile ac firmiter in vtramuis partem agere . Porrò foramen facito rotundum per medium ligni erecti secundum longitudinem & vnum ligni latus parum excinde ad foramen vsque, atque in eius excisionis vna parte multas secato crenas. Postea baculum ad tornum rotundato qui pręcise introeat foramen erecti ligni , habeatq; inferne denticulum: eum baculum cum

denticulo



61



62



Q


Vemadmodum cubum pictura designaui,ita possumus omnia corpora que in planum fundamentum deprimi atque in erectũ eleuari queunt,liniamentis repræsentare: sed nunc quo pacto quod per vitrũ conspicitur deliniandum sit monstrabo.

Posthac docebo qua via res quælibet quę videtur & non multum à visu remota est per tria fila sit metienda atque ita in picturam transferenda.

Si ergo per vitrũ rem quampiam visam designare volueris,para prius huiusmodi instrumentum, Comprehende vitrum pellucidum ac planum impage, in modum fenestræ compactæ,deinde confice asserem eius amplitudinis,qua est impago, sed lõgiorem,ac impagi quidem affige circa extremitatem vnius lateris interne duos quasi cardines,quos cum assere duobus clauis sic coniunge,vt impago in ipsis facile eleuari ac deprimi queat ad instar tabulæ lusoriæ quo vitrum si opus sit in asserem demitti & recondi possit. Cæterum circa medium asseris in vtraque parte figantur duo claui qui pro capitellis annulos habeant, in quos bini bacilli ferrei ad catenæ similitudinem ingrediantur atque in ipsis moueãtur, at baculi tantæ sint longitudinis, vt si fenestra ad angulum rectum ab assere erigatur,eam mediam in vtraque parte contingant, & in anteriore parte,baculi fiant plani ac foramen in eis,post quod vncus figatur mobilis. Postea fige quoque in impagis vtraque parte vbi planæ bacillorum extremitates eam attingunt,clauos ferreos capitibus perforatis,quibus si applicentur foramina in planis baculorum terminis, atque vnci obdantur,impago cum vitro stet firmiter. His perfectis sume lignum quadrangulũ lõgius paulo quàm asser sit amplus,cuius vnum latus pro asseris excindito latitudine , vt tamen eius ligni duæ extremitates maneant integræ, ac asseris latitudinem excedant, & applica exemptum ligni latus transuerse super asserem siue tabulam ita quod facile si opus sit super ea versus vitrũ vel ab eodẽ dimoueri queat: id lignũ rursus superne excauato secundum longitudinem quadratè, non tamen ad extremitates vsque laterum. Jam duo latera extrema perforato rotũde , ac per foramina illa immitte cochleam longam quæ tamen in rotundis foraminibus circuitus non habeat,sed inter ea solum: deinde aliud lignum parato lõgum ex dimidia impagis parte quod erectum intret pręcise cum parte inferiore in quadrangulam transuersi ligni concauitatem ac impleat eam secundum latitudinem , supra quam etiam parum in vtraque parte producatur , & productio illa transuerso ligno iuste incumbat , vt lignum illud stans ad angulos rectos sic commode in concauitate iacentis vltro citroq; transuerse agi possit. Hoc facto per eam erecti partem quæ in concauitate transuersi cõtinetur,foramen terebrato ex quo matricem cochleę pręd͡ictę conficito. Nũc cochleam anteriori parte inserito foramini rotũdo ligni transuersi , deinceps & matrici quæ in ligno est erecto, donec per alterum foramen tandem exeat. Sic licebit cochlea erectũ lignum, facile ac firmiter in vtramuis partem agere . Porrò foramen facito rotundum per medium ligni erecti secundum longitudinem & vnum ligni latus parum excinde ad foramen vsque, atque in eius excisionis vna parte multas secato crenas. Postea baculum ad tornum rotundato qui pręcise introẽat foramen erecti ligni , habeatq; inferne denticulum: eum baculum cum

denticulo

per ipſam inciſionem deſcendat. Quando hunc baculum per vnum gradum ſiue crenam eleuas, ac firmiter ſic manere cupis, tunc pone denticulum in crenã. Sic baculus iſte in altum tolli aut deprimi pro arbitrio facilè poteſt, in eius ſummitate tabellam affige paruam atque aptam, in cuius medio foramen ſit arctum admodum, vt altero ſolùm oculo per id atque vitrum in impage perſpicere certiùs queas. Quod ergo ſic vides penicillo protrahe in vitro, id cùm factum erit, ex vitro transfer hoc ipſum in materiam ſuper quam pingere ſtatuiſti. Hæc valde ſunt vtilia illis qui aliquẽ ad viuum deliniare volunt, cùm tamen in arte pingẽdi minùs ſint periti. Quocirca ſi aliquem hoc pacto depingere voles, ſuffulcito caput eius quo teneat firmiter, donec præcipua quæq; duxeris lineamẽta, quibus deſignatis, coloribus vti licebit: at lumen adhibendum eſt clarum.

Poſtremò ſi aſſeri prædicto cui adhæret impago, duę affigantur infernè ſubſcudes per tranſuerſum, atque bina in ſingulis terebrentur foramina, quibus pedes inſerantur infernè, ferreis cuſpidibus muniti. His omnibus aptè compactis pro menſa ad hos vſus commodiſſima vti poteris, ea etiam ſi placuerit diſſoluitur, vt aptior quo volueris fiat ad portandum. Quæ ſuprà præcepimus hic oculis ſunt ſubiecta.



Qua via res quælibet quæ videtur, & non multum à viſu remota eſt, per tria fila ſit metienda, atq; ita in picturam transferenda.


PEr tria fila poſſumus quamlibet rem, quæ per ea contingitur, in pictură trăsferre, quod ſic expeditur. Si in aliqua aula aut officina fueris, fige clauiculum aliquem capite perforato in parietem, ſitq; ille vice oculi, per quem trahe filum forte, & appende ei pondus quoddă plũbeum: deinde pone menſam ſiue tabulam à fixo clauo diſtantem pro arbitrio, ſuper eam tabulam erige tranſuerſè ad oculum ſiue dictum clauum impagem quadrangulam, altè vel humiliter, & ad quod latus placuerit, habeatq; ea impago valuam quæ claudi & aperiri queat, atqui ea valua tabula eſto in qua deliniare ſtatuiſti rem propoſitam, poſtea parato alia duo fila, quorum alterũ cæra affige ſuperiori & inferiori impagis marginibus, alterum verò erectis intraq; parte regulis, ſiue marginibus eiuſdem impagis incærato tranſuerſè.

Nunc conficito ſtilum quemdam ferreum cum foramine in ſummitate, cui filum quoque annecte quod tranſit per clauum in pariete, hunc ſtilũ cum filo longo trahe per impagis feneſtram, ac dato alicui ſocio tenendum, tu autem obſerua fila duo quę inter ſe tranſuerſè extenſa ſunt in impage.

Iam his quæ feciſti hoc modo vtere. Locato hemiſphærium ſiue teſtudinem aut ſi quid aliud malueris ſuper menſam, ab impage quantum libeat remotum, idq; maneat quamdiu opus habueris immobiliter, tunc iube ſocio tuo filum cum ſtilo extendere ad pręcipua iacentis hemiſphærii puncta, & quoties extenſa filo aliquod eorum oſtendit, fila moueto in impage, donec ſeſe interſecent in eo loco vbi filum longum tranſit: hoc facto dic ſocio vt filum remittat, tu verò claudes valuam, ac deſignabis in ea ſignum ſectionis filorum in impage.

Poſtea rurſus aperi valuam, & notato puncta velut prius, quoad omnia neceſſaria teſtudinis pũcta in tua valua deſignaueris: ea tunc lineis cõtinuato, videbiſq; quid ex eis fiat. Sic potes etiam alias res deliniare, quemadmodum hic depinxi.



Am, Bilibalde pręstantissime amicissimeq́ꝫ, scribendi finem faciam, atqꝫ deo cptimo maximo fauente ad eos libros, quos de humana proportione conscripsi, & alios quosdam ad idem spectantes edẽdos suo tempore me accingam.

Deo omnipotenti sit laus & gloria imperpetuum.

FINIS.

599



